

Überlagerung und Entnahme von Daten in erweiterten Räumen.

Was man unter erweiterten Räumen versteht und wie die Entnahme von
Daten mit der Überlagerung gekoppelt ist.

Jan Wolf
Matrikelnummer: 2616233
Mainstraße 36
28199 Bremen
© 0151 15530761
✉ mail@jan-wolf.de

Universität Bremen
Digitale Medien B. Sc.
Sommersemester 2014

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Erweiterter Raum	4
2.1 Allgemeine Definition	4
2.2 Übergang zwischen Erweiterung und Immersion	5
3 Beispiele erweiterter Räume	6
3.1 „Audio Walks“ und das Jüdische Museum Berlin	6
3.2 Beispiele im Bezug auf dreidimensionale Datenräume	7
4 Kontrollierter Raum	9
4.1 Kopplung von Datenüberlagerung und Datenentnahme	9
4.2 „Reality Monitoring“ als Visualisierungswerkzeug	10
5 Fazit	12
Erklärung	13

1 Einleitung

Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat sich die Medientheorie mit vielen neuen Formen beschäftigen müssen. Vor allem durch die Informationsrevolution kamen bei vielen Medientheoretikern neue Fragen auf - auch im Bezug auf Räume und der Mediengeographie. Die Umgebung um die Menschen herum bestand nun nicht mehr ausschließlich aus statischen Informationen, sondern konnte seitdem durch Bildschirme und andere Ausgabegeräte dynamisch verändert werden.

In der vorliegenden Hausarbeit werde ich mich primär mit dem Begriff des erweiterten Raumes nach Lev Manovich beschäftigen. Dabei führe ich eine ausführliche Definition dieses Begriffes an. Nach dieser allgemeinen Einführung werde ich einige Beispiele erweiterter Räume nennen und mich im letzten Teil der Hausarbeit mit dem Gesichtspunkt der Kopplung von Datenüberlagerung und Datenentnahme in Datenräumen befassen. Inwiefern ist eine Überwachung bei einem Abruf von Daten möglich? Wodurch wird eine solche Überwachung vereinfacht?

Um diese Fragen zu klären, werde ich mich mit dem Begriff des kontrollierten Raumes auseinandersetzen und die Möglichkeiten von „Reality Monitoring“ als Visualisierungswerkzeug darstellen. Schließlich wird die Hausarbeit mit einem kleinen Fazit beendet.

2 Erweiterter Raum

2.1 Allgemeine Definition

Was haben Werbetafeln, PDA's und Mobiltelefone gemeinsam? Sie stellen dynamischen Inhalt auf Bildschirmen dar. Im ersten Moment ist dies eine einfache Schlussfolgerung, jedoch wirken sich diese dynamischen Inhalte nach Meinung des Medientheoretikers Lev Manovich auf den Raumbegriff aus.

Der physische Raum, in dem man sich befindet, ist in erster Hinsicht klar abgegrenzt: Befindet man sich im Arbeitszimmer so ist der Raum durch die Wände eindeutig begrenzt. Ebenso ist der Raum beim Einkaufen in Einkaufszentren eindeutig definiert. Die Begrenzungen des Raumes beruhen dabei auf den vom Menschen wahrgenommenen visuellen Informationen. Ttigt man jedoch eine Videokonferenz im Arbeitszimmer oder werden im Einkaufszentrum elektronische Werbetafeln mit dynamisch wechselnden Informationen angezeigt, so befindet man sich zwar in einem physischen Raum, der durch seine physikalischen Gegebenheiten abgegrenzt wird, jedoch wird dieser dynamisch mit visuellen oder elektronischen Informationen erweitert. Beispielsweise befinden sich die auf den Werbetafeln gezeigten Urlaubsorte nicht in dem physischen Raum, in dem sich der Betrachter gerade befindet.

Der physische Raum ist somit vielmehr durch die dynamischen Informationen zu einem erweiterten Raum (engl: „augmented space“) geworden. Jeder Punkt im Raum kann nun potentiell verschiedene dynamische Informationen von außerhalb enthalten.¹ Hierbei lässt sich zwischen Computer- und Videobildschirmen, sowie Cellspace-Anwendungen unterscheiden. Sind die Informationen auf Computer- und Videobildschirmen für alle in Sichtweite befindlichen Personen existent, so sind die Informationen im Cellspace erst durch bestimmte Anwendungen auslesbar. Dabei können diese Cellspace-Anwendungen entweder ortsabhängig (z.B. Filialensucher) oder ortsunabhängig (z.B. mobile E-Mail-Clients, GPS) sein.²

Gleichzeitig können durch Videokameras und Sensoren (z.B. GPS-Systeme) an potentiell jedem Punkt im Raum Informationen entnommen werden. Lev Manovich

¹ ?, S. 338

² ?, S. 340

spricht hierbei auch von einem Datenraum, da diesem sowohl Daten hinzugefügt, als auch entnommen werden.³ Der Raum ist also nicht allein wie aus der Metapher des Panoptikums von Michel Foucaults durch die "Geometrie des Sichtbaren", sondern vielmehr durch die Funktionen und Feldern seiner jeweiligen Punkte definiert.⁴

Was sich an dieser neuen räumlichen Logik direkt anschließt ist die Differenziertheit der Informationen im Raum. War es vorher allein der Unterschied zwischen sichtbar und unsichtbar, so sind die Informationen heute im erweiterten Raum durch Hintergrundrauschen verfälscht und somit weit gestaffelt.⁵ So kann ein Mobilfunksignal in unterschiedlicher Stärke an einem beliebigen Punkt im Raum vorliegen und somit die Qualität und Bandbreite der Übertragung stark beeinflussen. Im Umkehrschluss ist auch die Qualität der Informationsentnahme gestaffelt. So sind bestimmte Videobilder durch schlechtem Empfang gestört oder es gehen Nutzungsdaten durch fehlende Netzabdeckung verloren. Diese Störungen werden zwar laufend durch neue Technologien und Möglichkeiten verringert, sie lassen sich jedoch praktisch nicht vollständig und überall beseitigen.⁶

2.2 Übergang zwischen Erweiterung und Immersion

Ein weiterer wichtiger Aspekt bezüglich des erweiterten Raumes ist der Übergang in die Immersion. Stelle man sich vor, man säße in der Bahn oder im Park und schaue sich einen Film auf dem Smartphone an. Nimmt man die Realität dann noch bewusst wahr? Ist man vielleicht ab einem bestimmten Zeitpunkt so stark in den Film vertieft, sodass man den durch z.B. den Smartphone-Bildschirm erweiterten Raum gar nicht mehr bewusst wahrnimmt?

Ab einem bestimmten Zeitpunkt nehmen wir den erweiterten Raum nicht mehr als solchen wahr. Bei der Bildschirmgröße eines Smartphones ist eine Immersion unwahrscheinlich, auf einer großen Leinwand im Kino ist sie hingegen deutlich größer. Lev Manovich beschreibt dies als das Eintauchen in die virtuelle Realität.⁷

Die virtuelle Realität spielte vor allem in den neunziger Jahren eine wichtige Rolle. Ende der Neunziger waren sogar Unternehmen z.B. im „Second Life“⁸ vertreten. Nutzer kauften bei ihnen virtuelle Schuhe, Einrichtungsgegenstände und Autos und führten in dieser Parallelwelt ein „zweites“ Leben.

³ ?, S. 341

⁴ ?, S. 343

⁵ ?, S. 344

⁶ ?, S. 1

⁷ ?, S. 345

⁸ „Second Life“ (engl. „Zweites Leben“) wurde 1999 von Linden Lab in San Francisco entwickelt und war eines der beeindruckendsten Beispiele virtueller Welten (?).

3 Beispiele erweiterter Räume

In den nächsten beiden Abschnitten möchte ich mich mit einigen Beispielen erweiterter Räume beschäftigen. Dabei möchte ich im ersten Abschnitt auf die Beispiele eingehen, die den physischen Raum lediglich mit Datenschichten erweitern.¹ Im zweiten Abschnitt werde ich Beispiele aufführen, die über eine dynamische und interaktive Komponente verfügen und somit den physischen Raum mit einem virtuellen dreidimensionalen Datenraum überziehen bzw. mit diesem Datenraum interagieren.²

3.1 „Audio Walks“ und das Jüdische Museum Berlin

Die nach Lev Manovich überzeugendste Form eines erweiterten Raumes ist der sogenannte „Audio Walk“ von der kanadischen Künstlerin Janet Cardiff. Hierzu zeichnete die Künstlerin unterschiedliche Anweisungen und Geräusche auf, während sie eine bestimmte Wegstrecke entlang lief. Die Besucher trugen bei dieser Installation Kopfhörer, die jeweils mit einem CD-Player verbunden waren und konnten so die Anweisungen befolgen. Für Lev Manovich ist diese Installation sehr überzeugend, da der physische Raum in Zeit und Raum mit den Datenschichten in Wechselwirkung steht. Die Datenschichten sind akustische und bereits vorher aufgezeichnete Tonspuren, während die Besucher den Raum gegenwärtig durchlaufen und ihn dabei optisch wahrnehmen.³

In eine andere Richtung geht das Jüdische Museum Berlin von Daniel Libeskind. Das gesamte Gebäude wird von Linien durchzogen und sorgt für unregelmäßige Fenster und Fassaden. Daniel Libeskind hat bei der Planung des Gebäudes verschiedene Wohnorte von Juden, die vor dem zweiten Weltkrieg in der Nähe des Museums gewohnt haben, auf einer Karte verbunden.⁴ Das auf der zweidimensionalen Karte resultierende Liniengeflecht wurde dann auf das dreidimensionale Gebäude übertragen, sodass sich diese Datenschicht auf dem Gebäude physisch widerspiegelt.⁵

¹ ?, S. 347

² ?, S. 348

³ ?, S. 347

⁴ ?, S. 347

⁵ ?, S. 348

3.2 Beispiele im Bezug auf dreidimensionale Datenräume

Durch die Informationsrevolution und die immer günstiger und kleiner werdenden Mikrochips werden damals undenkbar Minicomputer möglich und bezahlbar. Viele Ideen und Konzepte entstehen und werden als Prototypen an Forschungseinrichtungen entwickelt und häufig sogar für den Endverbraucher marktreif gemacht. Viele Konzepte und Produkte siedeln sich in die Bereiche an, die auch für Medientheoretiker relevant und interessant sind. Neben den bereits genannten Beispielen, wie elektronische Werbetafeln oder Produktinformationen auf Bildschirmen in Einkaufszentren, gibt es noch weitere interessante Beispiele erweiterter Räume, die mit dem dreidimensionalen Datenraum interagieren.

Einer der bekanntesten Vertreter sind die kleinen im Raum verteilten Minirechnergeräte - den „Ubiquitous Computing“. Waren Rechenprozesse vor einigen Jahren nur auf großen Desktop-Rechner vorstellbar, kamen durch den ständigen technologischen Fortschritt kleinere und leichtere Geräte hinzu. Durch die abnehmenden Gerätegrößen können diese dementsprechend dezent und vermehrt im Raum verteilt werden. So sind z.B. elektronische Wetterstationen im Radioweckerformat, digitale Bilderrahmen mit Internetverbindung oder Kühlschränke mit Erinnerungsfunktion möglich. Sie ergänzen den öffentlichen Raum mit nützlichen Informationen.⁶ Technologien wie „E-Ink“ bieten zudem die Möglichkeit solche Informationen energiesparend und auf täuschend echte Papier- und Wandoberflächen abzubilden.⁷

Auch in der Kleidung eingearbeitete Geräte, namens „Wearable Computers“, sind durch flexible Hardware möglich geworden. Sie sind in der Lage Informationen wie Uhrzeit oder Herzfrequenz anzuzeigen. Mit sogenannten „Smart Objects“ (engl. „Kluge Objekte“) erfolgt sowohl eine Entnahme, als auch eine Überlagerung von Informationen im Datenraum. So könnten kluge Lebensmittel mit RFID-Chips von Kühlschränken ausgelesen werden - diese könnten wiederum die Verbraucher informieren, ob Lebensmittel abgelaufen sind oder nachgekauft werden müssen.

Wie man erkennen kann, ist die Vielzahl an Beispielen kaum zu überschauen. Weitere interessante Beispiele wären z.B. der „Living Mirror“, der in Kaufhäusern die Anprobe durch einen großen Bildschirm ersetzen soll. Die Person wird mit einer Webcam erfasst und das Kleidungsstück auf die Person gelegt.⁸ Zusammen mit den „Smart Objects“, die in den Kleidungsstücken eingearbeitet werden könnten, wäre zudem die automatische Erkennung der Kleidungsstücke durch den Spiegel möglich.

⁶ ?, S. 341

⁷ ?, S. 342

⁸ ?, S. 80

Das relativ zu seiner Größe mächtigste Gerät bleibt jedoch das Smartphone, welches unter Anderem als Taschenrechner taugt, mit RFID-Chips in Bekleidungsgeschäften interagiert oder wie andere Cello-Anwendungen Informationen z.B. aus dem Internet abrufen. Es vereint viele dieser Einzelgeräte. Zudem wird es mittlerweile immer öfter im Kontext der „Augmented Reality“ gebracht. Unterschiedliche Anwendungen auf dem Smartphone ermöglichen z.B. eine Umgebungssuche mittels der integrierten Kamera. So können z.B. Gebäudeinformationen, Werbeflächen und andere Ergebnisse mit dem Kamerabild durch diese „Living Environment“-Anwendungen überlagert werden.⁹ Ähnliche Technologien wie z.B. „Living Architecture“ ermöglichen die Platzierung von Objekten im Raum. So setzt ein großes schwedisches Möbelhaus diese Technologie ein, um es seinen Kunden mittels des hauseigenen Katalogs und einer Smartphone-App zu ermöglichen, diverse Einrichtungsgegenstände auf dem Katalog zu arrangieren.¹⁰

Das im Jahr 2012 vorgestellte Forschungsprojekt „Google Project Glass“ könnte möglicherweise aufgrund der immer wichtigeren Bedeutung solcher Anwendungen jedoch mittelfristig das Smartphone ablösen. Das Gerät in Form einer Brille verfügt über die gleichen Funktionen wie die gängigen Smartphones, jedoch über keinen berührungsempfindlichen Bildschirm. Jegliche Informationen werden dem Nutzer via „Head-Up-Display“¹¹ angezeigt. Egal ob Smartphones oder Spezialbrille - bei beiden Beispielen kommt es zu einer Erweiterung des Raumes, auch wenn diese Erweiterung nicht öffentlich, sondern allein für den Nutzer des jeweiligen Gerätes erfolgt.¹²

Beispiele der Überwachungstechnologien sind die Videokameras in Taxen und den öffentlichen Verkehrsmitteln oder die immer häufiger werdenden Überwachungskameras an öffentlichen Plätzen in London und New York, bei denen nun auch zusätzliche Gesichtserkennungen durchgeführt werden. Sie werden ergänzt durch „Intelligente Gebäude“, wie z.B. dem Fraunhofer-inHaus-Zentrum in Duisburg, das in zahlreichen Alltagssituationen Informationen über die Bewohner ermittelt und entsprechend auswertet. So wird der Bewohner beim Aufstehen z.B. über einen zu hohen Puls in der Nacht hingewiesen.¹³

⁹ ?, S. 119-120

¹⁰ ?, S. 106

¹¹ Bei einem „Head-Up-Display“ handelt es sich um ein Reflexvisier, dass die Darstellung von Informationen auf der Glasoberfläche ermöglicht. Ursprünglich ist es für den Einsatz in Flugzeugcockpits bekannt.

¹² ?, S. 395

¹³ ?, S. 29

4 Kontrollierter Raum

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Kommunikationstechnik durch die immer günstigeren Komponenten stark ausgebreitet. Mittlerweile befinden sich Videokameras in vielen Bereichen des alltäglichen Lebens. Durch den Boom von Smartphones und ähnlichen Geräten hat sich der mobile Datenverkehr deutlich erhöht. Parallel dazu traten aus diesem Grund, wie im vorhergegangenen Kapitel gezeigt, die erweiterten Räume immer mehr in Erscheinung. In den nächsten zwei Abschnitten möchte ich auf einen nicht zu ignorierenden Nebeneffekt der erweiterten Räume eingehen: Die Kopplung von Überlagerung und Entnahme von Daten und die dadurch potentielle Möglichkeit einer weiteren Überwachung.¹

4.1 Kopplung von Datenüberlagerung und Datenentnahme

Man mag meinen, dass die Datenentnahme in Datenräumen durch Cellspace-Anwendungen allein zu keiner Datenüberlagerung führt. Stelle man sich bildlich eine alphabetisch sortierte Bibliothek vor: Sucht man nach einem bestimmten Buch, so läuft man das ausgewiesene Alphabet solange entlang, bis man an der richtigen Stelle des Alphabets angekommen sind - an dieser Stelle befindet sich das gesuchte Buch, dem man anschließend Informationen entnehmen kann. Nach dieser Vorstellung hat man keine Spuren in der Bibliothek hinterlassen. Lässt sich diese Vorstellung auch auf die Datenräume übertragen?

Diese Frage ist aus unterschiedlichen Perspektiven zu beantworten. In Cellspace-Anwendungen kommen häufiger RFID-Chips zum Einsatz, welche tatsächlich nur Bauteile sind, die allein zum Auslesen konzipiert wurden. Werden sie nicht ausgelesen, so sind sie lediglich ein nicht mit Strom durchflossenes Stück Hardware. Es ist also nicht möglich unbefugte Zugriffe zu speichern. Wird ein Auslesegerät an einen RFID-Chip gehalten, so fließt allein durch das elektrische Feld des Auslesegerätes Strom durch den Chip, wodurch der Chip Informationen an das Auslesegerät sen-

¹ ?, S. 343

det.² Am Ende hat man tatsächlich keine Spuren hinterlassen. Würde man diesen kurzen Moment des Auslesens als einen eigenen Datenraum definieren, so würde auch er nur für kurze Zeit existieren. Wenn der Datenraum also nach dem Auslesen erlischt, kann dieser auch keine Informationen im Raum halten.

Die meisten Technologien benötigen jedoch kompliziertere Mechanismen. So müssen Webserver zur jederzeitigen Erreichbarkeit ständig mit Strom betrieben werden. Aus dem gleichen Grund sind Mobilfunkmasten ständig ans Stromnetz angeschlossen. Dadurch können zwar nun ständig Daten entnommen und hinzugefügt werden, jedoch lassen sich dadurch auch Änderungen erkennen.

Damit Cellspace-Anwendungen über das Internet auf bestimmte Daten zugreifen können, müssen diese durch einen Server verwaltet werden. Greift eine Cellspace-Anwendungen nun z.B. auf ein bestimmtes Bild zu, so verbindet es sich über die jeweilige „URL“³ mit dem Server, der die eingehende Verbindung registriert. Dabei erhält er weitere Hinweise zum Adressanden, wie z.B. die IP-Adresse und kann anschließend das gewünschte Bild an diese IP-Adresse zurücksenden. Würde man dabei die IP-Adresse protokollieren, ließen sich bereits Aussagen über gewisse Bildvorlieben eines bestimmten Anwenders ermitteln.

Die Genauigkeit und der Umfang der potentiellen Überwachung steigt bei immer komplexeren Anfragen, wie z.B. Umgebungssuchen, Social Networks, Bilderkennungen und anderen Diensten stetig an, da zur technischen Verarbeitung der Anfrage meist mehr Informationen vom Adressanden benötigt werden. Dadurch wird eine umfangreiche Protokollierung möglich und die Überwachung vereinfacht. Somit zeigt sich, dass die Übertragung von Benutzerdaten eng mit der Entnahme von Informationen dieser Benutzer gekoppelt ist. Der erweiterte Raum kann also in vielen Fällen auch als ein kontrollierter Raum angesehen werden.⁴

4.2 „Reality Monitoring“ als Visualisierungswerkzeug

Wahrscheinlich fallen jedem Menschen Beispiele ein, die mit der Überwachung im Kontext des erweiterten Raumes zu tun haben. Die bereits genannten Überwachungskameras auf öffentlichen Plätzen wären ein solches Beispiel. Einige Nutzer würden auch bei weniger trivialen Beispielen wie der Filialensuche per Smartphone trotz des scheinbar alleinigen Abrufcharakters ein Überwachungspotential erkennen, da dem Server immerhin der Standort des Smartphones übermittelt werden muss.

² ?, S. 23

³ „URL“ (Abk. „Uniform Resource Locator“, engl. „einheitlicher Quellenanzeiger“) identifiziert den Ort einer Ressource.

⁴ ?, S. 343

Das nun folgende Beispiel, namens „Reality Monitoring“, schafft es sogar ohne Serververbindung, sondern allein durch die Funksignale der Geräte Aussagen über den Datenverkehr zu treffen und diesen zu visualisieren.⁵ Bei dieser Technologie des „Fraunhofer IAIS“ werden die rohen Mobilfunksignale analysiert. Hierzu werden deutschlandweit Mobilfunkdaten in Echtzeit analysiert und gespeichert, sodass jeder Ort über eine durchschnittliche Datenaktivität verfügt. Übertragen auf den Datenraum in der Medientheorie könnte man also sagen, dass hiermit die mittlere Häufigkeit von Datenentnahme bzw. Datenüberlagerung im Datenraum ermittelt wird. Diese Ergebnisse lassen sich dann anschließend auf einer Karte farblich darstellen, sodass z.B. in der Nähe von Einkaufspassagen und Flughäfen ein überdurchschnittlich hoher Datenverkehr erkennbar wäre. Da jeglicher mobiler Datenaustausch von Smartphones und anderen mobilen Geräten durch das Mobilfunknetz realisiert wird, könnte man hierbei von einer fast stellvertretenden Illustration des Datenraums durch Cellspace-Anwendungen sprechen. Vor allem weil durch „Reality Monitoring“, anders als bei anderen Überwachungssystemen, nur die Rohdaten verarbeitet werden und somit Entschlüsselungen nicht nötig sind. Würde man den Datenraum nämlich mit seinen inhaltlichen Informationen darstellen wollen, so wäre es unmöglich alle Signale zu interpretieren, in bekannte Datentypen umzuwandeln und ggf. zu entschlüsseln, wodurch einige Datensätze aus der Analyse fallen würden. Folglich könnte nur ein Teil des Datenraums visualisiert werden.

Durch „Reality Monitoring“ können auch zeitliche Veränderungen der Mobilfunkdaten visualisiert werden. Die Technologie hätte möglicherweise so das Unglück während der Loveparade 2010 in Duisburg verhindern können, indem es Einsatzzentralen durch den überdurchschnittlichen Datenverkehr am Veranstaltungsort alarmiert hätte.⁶ Hier zeigt sich das gewaltige Potential einer solchen annähernd flächendeckenden Überwachung, die erst durch die zahlreichen Mobiltelefone möglich gemacht werden konnte. Gleichzeitig zeigt es die große Bedeutung erweiterter Räume auf den Alltag, auch wenn „Reality Monitoring“ natürlich nur eine der vielen möglichen Formen von Datenräumen visualisieren kann.

Während bei der Metapher des Panoptikums von Michel Foucaults die Überwachung bei den zu beobachteten Personen durch die vorgetäuschte Anwesenheit eines im Zentrum befindlichen Menschen verinnerlicht wird, aber reell nicht existent ist, zeigt dieses Beispiel, dass die Überwachung heute bereits kaum erkennbar jedoch reell vorhanden ist.⁷

⁵ ?, S. 10

⁶ ?, S. 13

⁷ ?, S. 349

5 Fazit

Der erweiterte Raum nach Lev Manovich ist eine interessante Ergänzung zum bisherigen Raumbegriff. Er ermöglicht durch die Trennung von physischem Raum und der Datenüberlagerung eine anschauliche Unterscheidung zwischen den verschiedenen medialen Komponenten im Raum. Zudem lässt sich der Datenraum als ein Pool der Informationen sehen, dem Informationen hinzugefügt und entnommen werden können.

Durch die Informationsrevolutionen wurden neue interessante Beispiele erweiterter Räume ermöglicht und bezahlbar gemacht. Die vielen Beispiele in dieser Hausarbeit zeigen den großen Einfluss erweiterter Räume auf den menschlichen Alltag.

Der dabei auftretende Nebeneffekt der Überwachung zeigt jedoch auch, dass es durch diese Entwicklung zu einem neuem Überwachungsparadigma gekommen ist. Wie sich der erweiterte Raum in Zukunft entwickeln wird, vor allem durch die vielen neuen Möglichkeiten der Geomedien, wird sich zeigen.

Meiner Meinung nach ist die Definition des erweiterten Raumes schlüssig und gut anwendbar und sollte mit eventuellen kleinen Anpassungen auch in Zukunft von großer Bedeutung sein. Zumindest solange wir noch durch die zunehmende Verschmelzung von Virtualität und Realität zwischen diesen beiden „Welten“ unterscheiden können.

Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Facharbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die Arbeit wurde keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Bremen, 29. Juni 2014

Jan Wolf