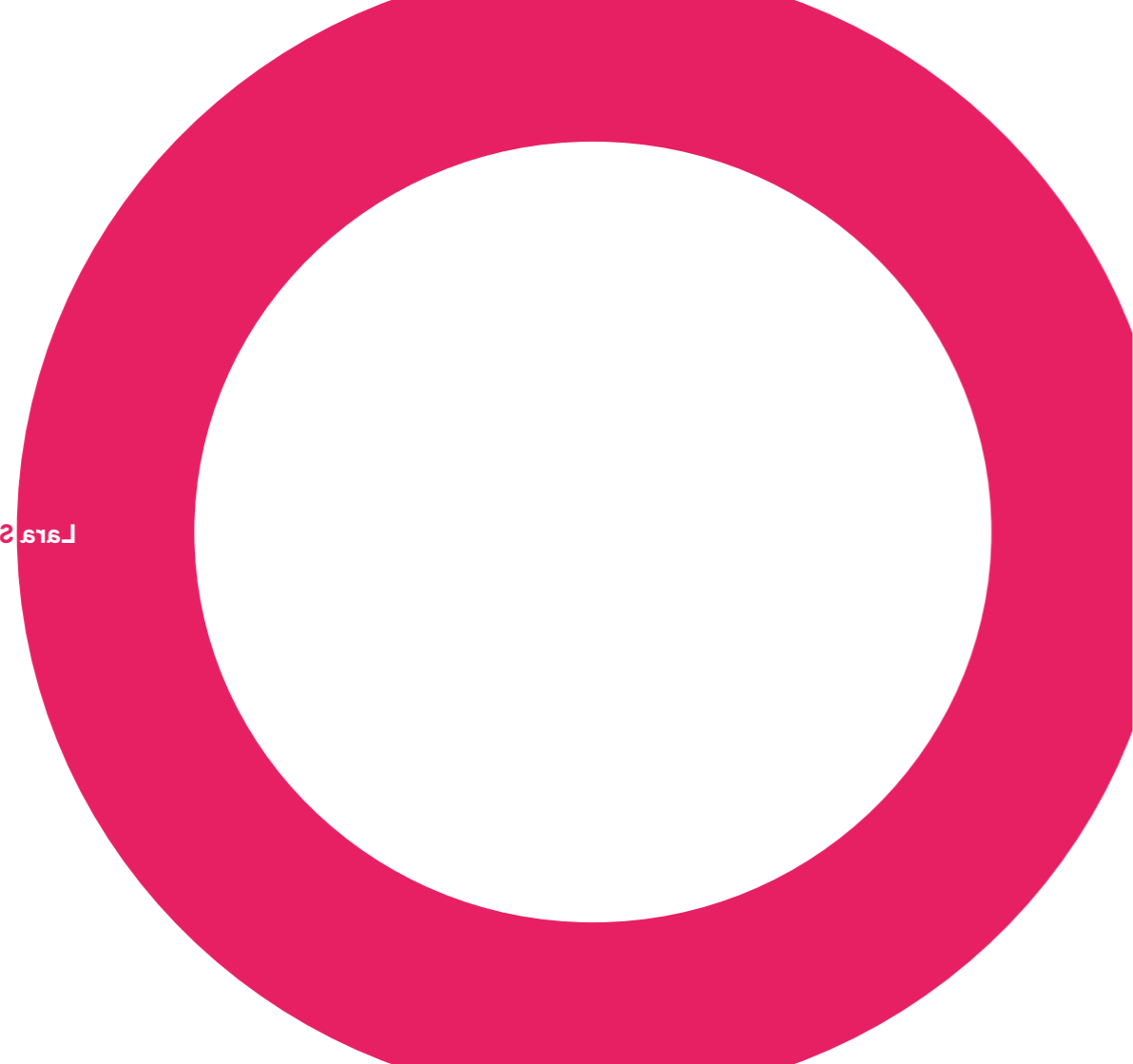


Lara Stumpf

၂၀၁၆ ခုနှစ်





Lara Stumpf

Hochschule für Künste Bremen
Wintersemester 2015/16

Spacial Interaction
Perception in Digital Spaces

Prof. Tanja Diezmann
Markus Walther

_9	Thema
_13	Recherche
_25	Analyse
_31	Ideen
_41	Entwurf
_47	Ergebnis
_67	Fazit
_71	Quellen

The

ma

Virtual Reality fasziniert Menschen schon spätestens seit dem 19. Jahrhundert. Mithilfe von Panorama-bildern die Illusion einer anderen oder der Fantasie entsprungenen Umgebung erzeugen – fabelhaft! Dank des Smartphones befindet sich die Virtual Reality nun auf einem aufstrebenden Ast und rückt damit in greifbare Nähe.

Dabei stehen besonders Spiele und Simulationen im Fokus der Entwicklungen. Aber was ist mit dem System, das hinter diesen Anwendungen steht? Wie kann ein Ordnungssystem in der dritten Dimension aussehen, wenn wir uns endlich trauen, uns von bisherigen hierarchischen Listen- und Ordnerstrukturen zu lösen?



Re

cher

che

Was ist Virtual Reality?

Virtual Reality bezeichnet die künstliche Darstellung einer realen oder fiktiven Umgebung mithilfe eines heutzutage meist technischen Geräts. Durch die künstliche Darstellung erfährt der Nutzer die physikalische Anwesenheit an einem anderen Ort. Sie steht damit im Kontrast zur Augmented Reality, bei der die Realität lediglich um zusätzliche Elemente erweitert wird. In beiden Fällen müssen die Inhalte für die Sinne aufnehmbar erzeugt werden. Als Grundelement liegt hierbei die visuelle Darstellung vor. Aber auch die auditiven, haptischen und olfaktorischen Elemente werden genutzt. Gustatorische Elemente spielen bei der Virtual Reality bisher noch keine Rolle. Stereoskope sind bereits

frühe Versuche, die Augen auszutricksen und den Betrachter an einen anderen Ort zu versetzen. 1960 wurde von Morton Heilig das erste Head-Mounted-Display entwickelt. Allerdings erforderte die Technik zu dieser Zeit noch einen sehr hohen finanziellen Aufwand und wies besonders im technischen Bereich eine Vielzahl an Problemen auf. Der Durchbruch gelang mithilfe des Smartphones als Display erst in den letzten Jahren. Die Virtual Reality ist nun auf dem Siegeszug.

Technische Entwicklungen

Aktuell gibt es viele verschiedene Entwicklungen. Besonders hervorzuheben ist dabei die *Oculus Rift*. Mithilfe dieser Brille können visuelle Darstellungen erzeugt und aufgenommen werden. Sie kann

durch zusätzliche Geräte wie den *Oculus Touch Controller* oder den *Oculus Rift Sensor* mit den Händen gesteuert werden. Der Fokus der Entwicklungen liegt hier wie zumeist auf den Händen. *Fove* ist ein weiteres Head-Mounted-Display mit verfeinerten Steuerungsmöglichkeiten. Während bei der *Oculus Rift* stets der gesamte Kopf zur Bewegung des Cursors genutzt werden muss, analysiert *Fove* die Augenbewegungen des Nutzers und wertet diese aus. Dadurch kann der Fokus visuell mit künstlicher Tiefenschärfe verstärkt werden und es ergeben sich besonders bei der Interaktion mit anderen Figuren neue Möglichkeiten. Außerdem ist das Tragegefühl deutlich natürlicher, da wie im Alltag nicht nur mit Kopf- sondern auch mit Augenbe-

wegungen gearbeitet werden kann. Auf dem Feld der Augmented Reality hat Google an der *Google Glass* geforscht. Durch mangelnde Erfolge wurde dieses Gebiet allerdings aus der Öffentlichkeit zurückgezogen. Im Gegensatz dazu bereitet Microsoft die *HoloLens* auf ihren Start vor.

Virtual Reality kann auch von größeren Geräten unterstützt werden. Zum Beispiel verlagert *Virtuix Omni* das gesamte Spielfeld auf einen kleinen Bereich. Den Nutzern wird hierbei das Gehen und Laufen in der Virtual Reality ermöglicht und so sind großflächige Bewegungen endlich auch auf kleinstem Raum ausführbar.

Brain-Computer-Interfaces stehen noch am Anfang ihrer Entwicklung.



_1 Oculus Rift



_2 Oculus Touch Controller



_3 Fove



_4 Oculus Rift Sensor



_5 Google Glass



_6 Microsoft HoloLens



_7 Virtuix Omni



_8 Brain-Computer-Interfaces

Dennoch können gerade sie eine interessante Steuerung für Virtual Reality darstellen. Mithilfe der Gedanken können bereits einfache Aktionen gesteuert werden. Deutliche Unterscheidungen wie *Ja* und *Nein* sind möglich, aber auch mit visueller Konzentration auf einen bestimmten Punkt kann gearbeitet und gesteuert werden.

Diese neuen technischen Entwicklungen bieten einen interessanten Spielraum für eine weitere Erforschung der Interaktion zwischen Mensch und Technik.

Interaktionen im Vergleich

An Computern, Smartphones und Tablets stehen dem Nutzer derzeit folgende Interaktionen zur Verfügung:

- _ **Computer** bewegen, klicken
- _ **Maus** auf Ebene bewegen, drücken, streichen
- _ **Smartphone** drehen, drücken, schütteln, streichen, tippen
- _ **Tablet** auf Ebene bewegen, drücken, streichen, tippen
- _ **Tastatur** drücken
- _ **Trackpad** drücken, streichen, tippen

Die Interaktionen sind vollständig auf die Hände ausgelegt und werden dabei zusätzlich auf die Gesten drücken, streichen und tippen reduziert. Bis auf wenige Bewegungen des Smartphones kann nur sehr zweidimensional interagiert werden. Im Gegensatz dazu bietet die Virtual Reality schon jetzt eine Vielzahl mehr Interaktionsmöglichkeiten:

- _ **Controller** bewegen, klicken, rotieren
- _ **Handschuhe** Finger bewegen
- _ **Headset** Augen bewegen, Kopf rotieren, mit dem Finger klicken, sprechen
- _ **Laufstall** laufen, Position
- _ **Position Tracker** bewegen, Differenzierung zwischen Personen, Differenzierung zwischen Sitzen und Stehen, Erkennung von Handbewegungen

Die neuen Geräte können einen deutlichen größeren Umfang an Körperbewegungen aufnehmen und verarbeiten. Neben den Händen steht hier besonders die Kopfbewegung und die Bewegung des Körpers insgesamt zur Verfügung. Doch auch hier wird längst noch nicht der ganze Körper genutzt.

Welche Aktionen kann der menschliche Körper überhaupt ausführen?

- _ **Arme** anheben, anwinkeln, bewegen, kreisen lassen, nach hinten herabsenken, nach vorne bewegen, verschränken
- _ **Augen** Blickrichtung ändern, öffnen, schließen, weit öffnen
- _ **Augenbrauen** herunterdrücken, hochziehen
- _ **Beine** drehen, einzeln anheben, gerade stehen, in die Hocke gehen
- _ **Füße** anwinkeln, drehen, strecken, Zehen spreizen
- _ **Hände** drehen, Faust ballen, Finger anwinkeln, Finger schließen, Finger spreizen, greifen, öffnen, zeigen
- _ **Kopf** nach oben und unten drehen, nicken, zur Seite drehen

- _ **Körper** bestimmte Körperhaltung, gehen, hüpfen, liegen, sitzen
- _ **Mund** Form erzeugen, Mundwinkel nach oben ziehen, Mundwinkel nach unten ziehen, öffnen, pfeifen, schließen, schlucken, sprechen, Ton erzeugen, Wangen aufpusten, Zunge herausstrecken
- _ **Nase** rümpfen
- _ **Oberkörper** drehen, nach vorne beugen, zur Seite beugen
- _ **Ohren** wackeln
- _ **Schultern** anheben, fallen lassen, kreisen

Bereits bei einer groben Sammlung verschiedener menschlicher Interaktionen wird klar, dass das Bewegungspotential noch längst nicht ausgeschöpft ist.



_9 Pokémon Go



_10 RunShine



_11 The Machine to be Another

Projekte mit Virtual Reality

Viele Entwickler und Künstler haben sich bereits mit Virtual Reality beschäftigt. Unter anderem Nintendo mit *Pokémon Go*. Dabei wird ein bekanntes Spielkonzept auf ein neues Medium übertragen und erhält damit neue Aspekte, die erforscht werden können. *RunShine* versucht im Gegensatz dazu, einer sportlichen Aktivität einen Spaßfaktor hinzuzufügen. Dabei steht vor allem der Sport im Fitnesscenter im Fokus des Projekts. Die einseitige Umgebung wird durch eine neue und aufregendere ersetzt. Mit *The Machine to be Another* können zwei Personen die Perspektive wechseln und auf visueller Ebene in einen anderen Menschen eintauchen. Durch die synchronen Bewegungen kann das Gehirn

auch haptisch veränderte Wahrnehmungen erfassen. Besonders interessant ist dieses Experiment bei unterschiedlichen körperlichen Voraussetzungen wie beispielsweise unterschiedlichem Geschlecht. *Project Anywhere* ist ein sehr technisch angelegtes Projekt. Dabei wird der ganze Körper bei der Virtual Reality eingesetzt und bietet somit ein visuelles, auditives und kinästhetisches Erlebnis. Leider wird hierfür auch ein großer Raum benötigt, so dass es nicht alltagstauglich umgesetzt werden kann. Mit dem speziell angefertigten Simulator *Birdly* kann der Nutzer ein visuelles und vor allem haptisches Erlebnis aus der Perspektive eines Vogels erleben.

Diese Projekte erforschen die Möglichkeiten der Virtual Reality

besonders in kinästhetischer Hinsicht. Allerdings liefern sie noch keine Ansätze für eine Systemstruktur, die Virtual Reality auf den Einsatz im Alltag vorbereitet.

Betriebssysteme

Mit dem Aufkommen der Computer wurden verschiedene Konzepte zur Arbeit mit diesen entwickelt. *Workscope* lässt alle Dateien frei in einem dreidimensionalen Raum stehen. Der Nutzer kann sie beliebig anordnen, erhält im Gegenzug aber keine Unterstützung vom System. Im Gegensatz dazu werden bei *Lifestreams* alle Dateien streng nach Zeit sortiert in die Tiefe angeordnet. Eine Sortierung nach Zeit hat den Vorteil, dass der Nutzer sich vermutlich daran erinnern kann. Da aber keine anderen Parameter



_12 Project Anywhere



_13 Birdly



_14 Birdly im ZKM 2015



_15 Workspace (1994)



_18 Windows 10



_16 Lifestreams (1995)



_19 Mac OS X El Capitan



_17 WebForager (1996)



_20 LineUp

genutzt werden, ist sehr unwahrscheinlich, dass dies nach einem längeren Zeitraum noch zutrifft. Außerdem befindet sich die dreidimensionale Struktur auf einer zweidimensionalen Ebene und bietet somit nicht die erforderlichen Steuerungsmöglichkeiten. *WebForager* nutzt zur Darstellung der Inhalte eine Raummetapher. Auch hier wird der Nutzer nicht bei der Strukturierung seiner Daten unterstützt.

Trotz vieler verschiedener Ansätze hat sich die Schreibtischmetapher mit wenig aussagekräftigen Ordnern und Listen durchgesetzt und ist zum bestimmenden System für die Interaktion mit dem Computer geworden. Für den Einstieg in die abstrakte Welt der elektronischen Datenverarbeitung war diese

Metapher sicherlich maßgeblich an ebenjenem Erfolg beteiligt. Allerdings bietet sie entscheidende Nachteile: Der Nutzer muss alle Dateien wie auf einem echten Schreibtisch selbstständig in Ordnern organisieren und sortieren. Dem gegenüber stehen aktuelle Projekte wie *LineUp*. Hier wird das Betriebssystem von der Schreibtischmetapher losgelöst und alle Dateien fädeln sich an Zeitsträngen auf. Die Darstellung ist dabei viel offener und übersichtlicher. Es scheint schwierig, bestehende und akzeptierte Systeme zu verändern. Umso überraschender ist, dass auf Smartphones andere Systeme funktionieren und auf Begeisterung stoßen. So werden einzelne Dateien hier streng den entsprechenden Apps zugeordnet. Dadurch

gibt es zumindest auf oberster Ebene nicht die Notwendigkeit der manuellen Sortierung. Für die mobile Nutzung wurde damit eine komfortable Lösung entwickelt.

Fazit

Virtual Reality gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Technik wird immer zuverlässiger, weiter erforscht und kommt immer mehr beim Verbraucher an. Während bisherige Systeme auf zweidimensionalen Oberflächen aufbauten und ihre Interaktionen dementsprechend angepasst haben, stehen dem Nutzer in der Virtual Reality drei Dimensionen zur Verfügung. In diesen Dimensionen kann er mindestens seinen Kopf frei bewegen und frei sehen. Da der Mensch mehr als zweidimensionale



_21 iOS

_22 Android

Interaktionen ausführen kann und nun die dritte Dimension zur Verfügung steht, sind entsprechende technische Entwicklungen und somit eine steigende Bedeutung der Virtual Reality zu erwarten. Da außerdem bereits in zweidimensionalen Betriebssystemen versucht wurde, ein dreidimensionales

System zu entwickeln, scheint das Interesse an dieser dritten Dimension sehr groß zu sein. Jedoch setzte sich für die zweidimensionalen Systeme schließlich die Schreibtischmetapher durch, um dem Nutzer einen Einstieg in die digitale Welt zu ermöglichen. Dass dabei digitales Potential nicht ausreichend

genutzt wird, zeigen aktuelle Projekte. Auch die Entwicklungen an Smartphones lassen darauf schließen, dass die Nutzer bereit für neue Lösungen sind. Aus diesem Grund muss eine neue Systemstruktur für Virtual Reality entwickelt werden, bevor schlichte alte und unpassende Strukturen weitergenutzt werden.

Ana

ly

se

Aus welchen Inhalten und Systemen ist die Schreibtischmetapher aufgebaut? Können nützliche Elemente übernommen werden?

System

Die Schreibtischmetapher ist ein hierarchisches System. Das heißt, dass alle Elemente stark verschachtelt und viele Schritte von der Suche bis zum Ergebnis notwendig sind. Nur sehr wenige Daten sind gleichzeitig sichtbar, da lediglich der ausgewählte Ordner seinen Inhalt zeigt. Bei diesem System müssen alle Strukturen vom Nutzer selbst erarbeitet und organisiert werden. Das System bietet sich hierbei weder als Hilfe noch als Gedächtnisstütze an. Darüber hinaus kann jede Datei nur an genau einer Stelle existieren, auch

wenn sie zu mehreren Bereichen gehört. Wenn der Nutzer nicht aktiv aufpasst und eine Verknüpfung erzeugt, entstehen ungewollte Duplikate. Aber auch mit Duplikaten schwindet die Übersicht über Existenz, Anzahl und Bearbeitungsstatus der Inhalte.

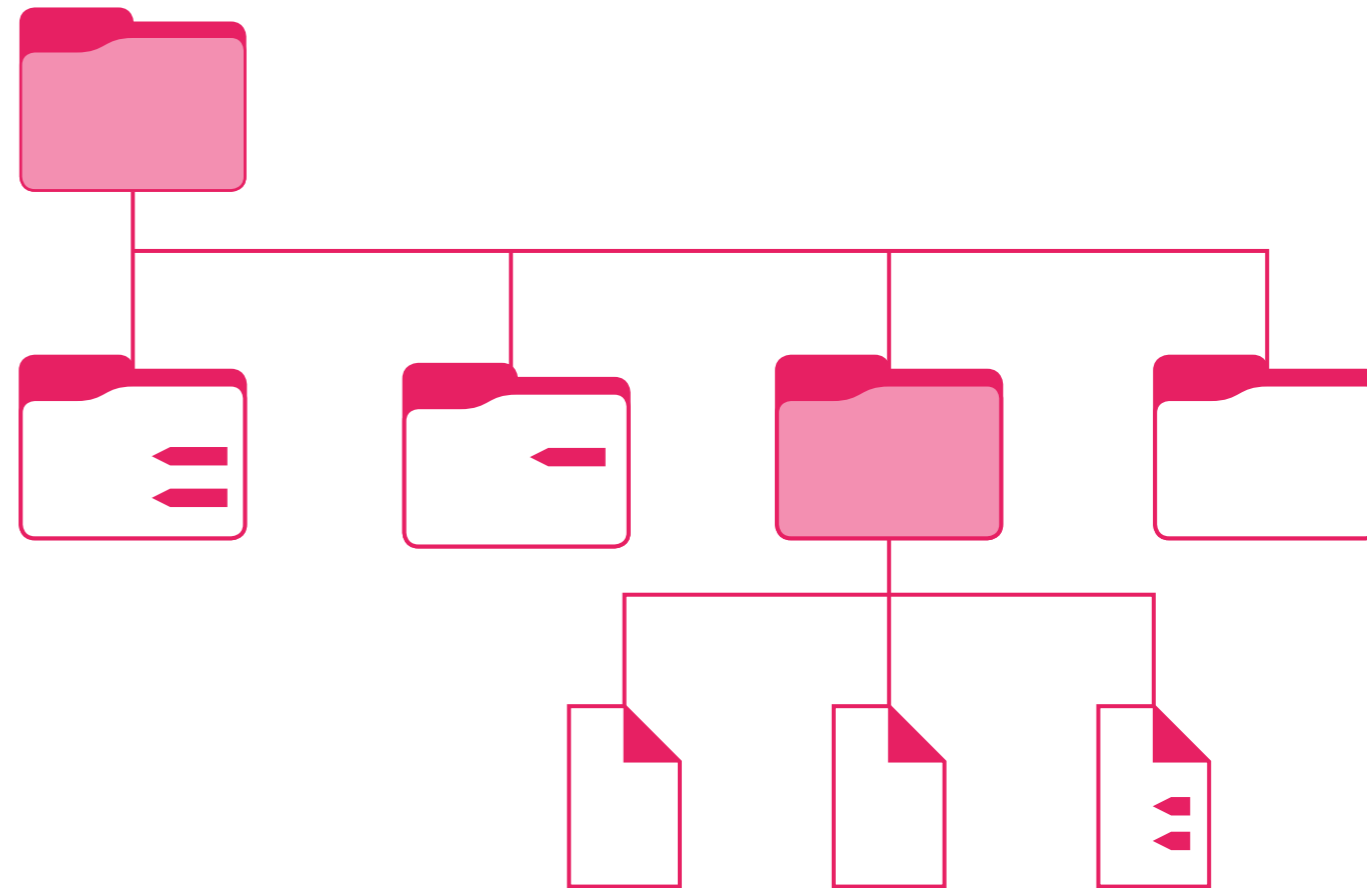
Inhalte

Alle Dateien werden durch kleine Icons und ihren manuell festgelegten Namen repräsentiert. Die Ordner zur Erarbeitung der Struktur geben keinen visuellen Aufschluss über ihre Inhalte. Anzahl, Art, Größe – alles wird vollständig ignoriert. Dateien liefern im Gegensatz dazu eine kleine Vorschau in ihrem Icon. Allerdings werden weder Zustand noch Bearbeitungsverlauf oder andere Parameter dargestellt.

Außerdem können Dateien nur mit einer konkreten Suche aufgefunden werden, wenn der Nutzer bereits weiß, wonach er suchen möchte. Auch Bezüge zwischen den Inhalten sind, bis auf den identischen Speicherort, unsichtbar.

Parameter der Inhalte

_Bearbeitung: Änderungsanzahl, Änderungsort, Änderungszeiten, Erstellungsort, Erstellungszeit, Löschungsort, Lösungszeit, Öffnungsanzahl, Öffnungszeiten
_Bezeichnung: Beschreibung, Kommentare, Name, Tags
_Dateigröße
_Dateityp: Format, Programme
_Inhalt: Audio, Bilder, Video, Texte
_Personen: Bearbeiter, Ersteller, Freigaben, Schutz
_Speicherort



Tags

Als Alternative steht die manuelle Sortierung mit Tags zur Verfügung. Mithilfe von Tags kann jeder Datei eine unbestimmte Anzahl an Stichwörtern zugeordnet werden. Anschließend können mehrere Tags als intelligente Suchabfragen gespeichert und abgefragt werden. Allerdings erfolgt bei der Nutzung von Tags ein Verlust des räumlichen Bezugs. Es gibt kein automatisches Auffangbecken für die Inhalte. Wo eine Datei gespeichert werden soll und ob daraus eine Mixtur aus Ordnern und Tags entsteht, muss der Nutzer selbst erarbeiten. Die Hierarchie wird durch die Nutzung von Tags zwar flacher, aber nicht auch unbedingt besser. So sind Tags derzeit eher als Markierung für einzelne Dateien nutzbar.

Fazit

Das lineare System der Schreibtischmetapher ist an eine zweidimensionale Ebene gebunden. Auch bei einer dreidimensionalen Umsetzung des Systems würden die gleichen negativen Konsequenzen auftreten. So liegen stets viele Schritte zwischen Start und Ziel und nur sehr wenige Elemente sind gleichzeitig sichtbar. Darüber hinaus können Inhalte nur an einem Ort existieren und alle Strukturen müssen vom Nutzer organisiert werden. Die Darstellung der Dateien gibt keinen visuellen Aufschluss über deren Inhalte oder Bearbeitungsstand. Auch weitere verfügbare Informationen, wie Bezüge zwischen den Dateien, werden nicht sichtbar. Tags bieten einen interessanten Ansatz zur Struktur der Elemente. Manuell

ist diese aber schwierig umsetzbar und mit einer Listendarstellung nicht erfolgreich angewendet.

Aus diesem Ergebnis lassen sich nun Anforderungen für die Entwicklung eines neuen Systems ableiten:

__Das System hat eine flache Struktur, bei der so viele Inhalte wie möglich gleichzeitig für den Nutzer sichtbar sind.

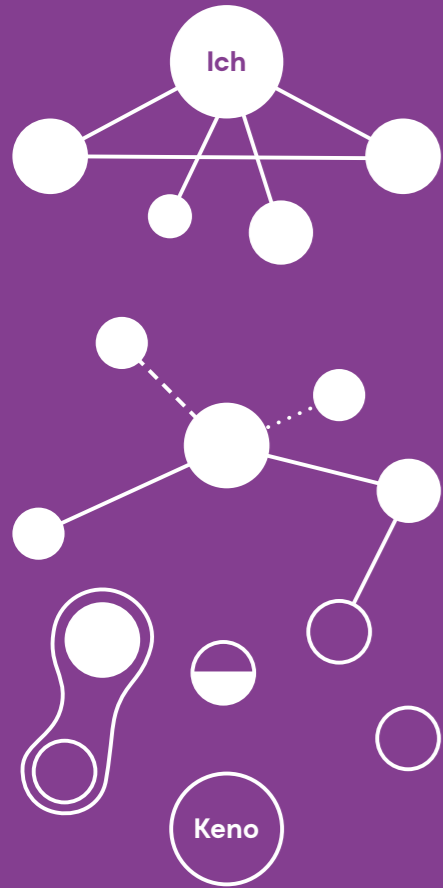
__Der Computer unterstützt den Nutzer bei der Organisation, diese bleibt aber so flexibel, dass der Nutzer sie anpassen und sein räumliches Gedächtnis nutzen kann.

__Die Dateien repräsentieren bereits von außen ihren Inhalt. Dabei werden auch der Bearbei-

tungsverlauf, die Bezüge und die Freigaben sichtbar gemacht.

__Jede Datei existiert ein einziges Mal und wird nur an verschiedenen Stellen repräsentiert. Das gilt auch für Freigaben. Alle Dateien liegen dabei in der Cloud.

Ide
en



Zunächst stellt sich die Frage, in welchem Bereich der Umgebung das System platziert werden soll. Im Gegensatz zu einem flachen und auf eine bestimmte Größe begrenzten Bildschirm, bietet die Virtual Reality die gesamte dreidimensionale Umgebung. Der Kopf kann nach links, rechts, oben, unten und sogar nach hinten gedreht werden. Diese neuen Bereiche müssen ausgenutzt werden, um den Nutzer vollständig in seine Dateien eintauchen lassen zu können. Der Hauptarbeitsbereich sollte sich jedoch vorne befinden, damit kein dauerhaftes Suchen in verschiedene Richtungen notwendig ist. Außerdem sind der Blick nach oben und nach unten aufgrund körperlicher Voraussetzungen nicht für eine dauerhafte Arbeit geeignet.

Vernetzung

Inhalte gehören zusammen. Wie können diese Vernetzungen zwischen den Dateien dargestellt werden? Beispielsweise durch Linien, sodass alle Verknüpfungen direkt sichtbar sind. Die Größe der Datei gibt dabei Aufschluss über die Anzahl der Verknüpfungen. Zur besseren Übersichtlichkeit kann alternativ nur die ausgewählte Datei die Verknüpfungen darstellen. Dabei kann auch die Verknüpfung selbst über ihr Aussehen weitere Informationen liefern. Neben Linien stehen auch Darstellungen innerhalb der Datei oder gemeinsame Bereiche zur Verfügung.

Vernetzungen von Daten spielen eine wichtige Rolle, können jedoch nicht alleine betrachtet werden.

Sortierung nach Programm

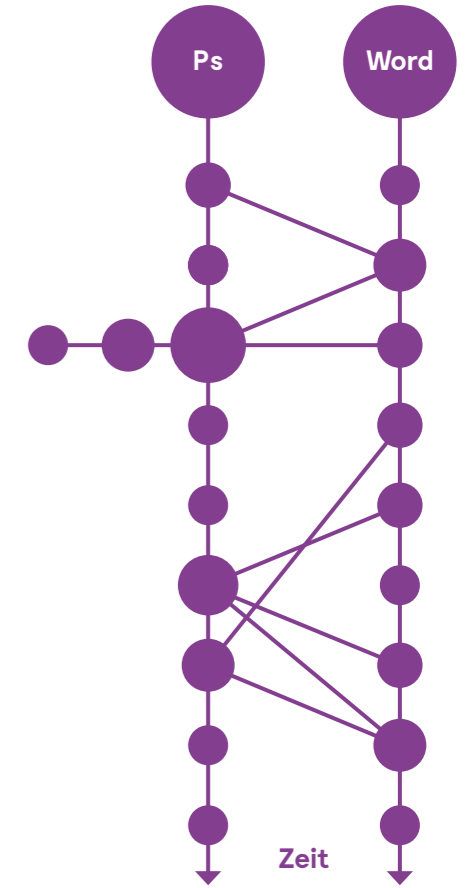
Jede Datei hat einen bestimmten Dateitypen beziehungsweise wird jeder Dateityp von einem bestimmten Programm genutzt. Ähnlich der Struktur auf Smartphones können alle Dateien also dem genutzten Programm zugeordnet werden. Dabei ordnen sie sich streng nach Zeit an einem Zeitstrang an. Die Wichtigkeit einer Datei wird anhand der investierten Zeit, den Verknüpfungen und den Versionen gemessen und über die Größe dargestellt. Dabei werden die Versionen an der Datei verankert und die Verknüpfungen durch Fäden dargestellt. Problematisch hierbei ist jedoch, ob die Wichtigkeit einer Datei an den vorgegebenen Parametern gemessen werden kann und ob eine absolute Sortierung nach Bearbei-

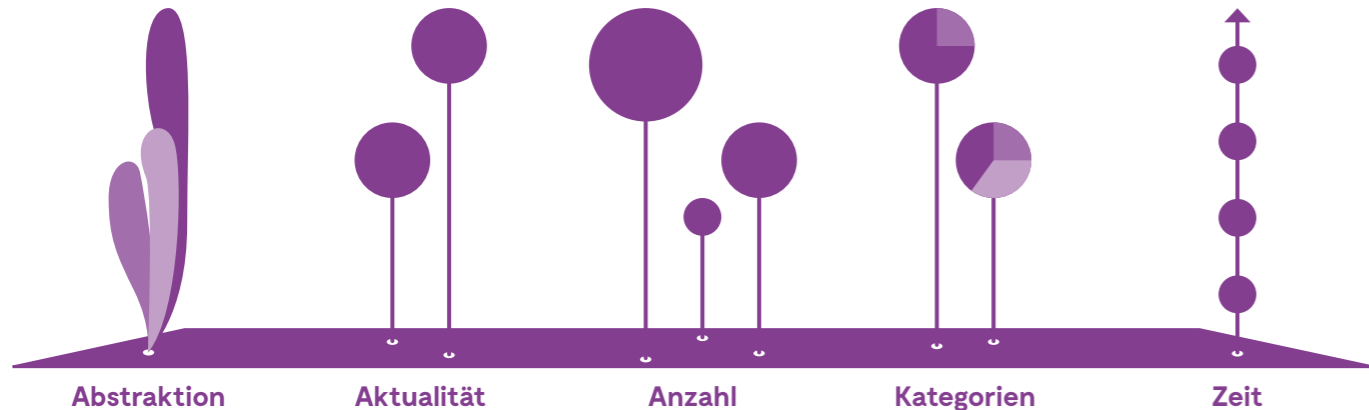
tungsprogramm und Zeit in einer komplexen Umgebung sinnvoll ist. Außerdem ist unklar, ob Dateien wie Bilder alle einer Bildbearbeitungssoftware oder eher einem Fotoalbum zugeordnet werden sollten.

Dateistränge sind äußerst praktisch, da sie eine offene Ansicht zulassen und Hierarchien vermeiden. Diese Dateistränge sollten jedoch nicht auf die Zuordnung zu Bearbeitungsprogrammen reduziert werden.

Geografischer Bezug

Das menschliche Gedächtnis besitzt einen räumlich visuellen Notizblock. Dateien oder Projekte können also einen geografischen Bezug zu ihrem Bearbeitungs-, Erstellungs- oder Zielort erhalten. Während die





ersten beiden automatisch erfasst werden, wird ein Zielort der Datei manuell zugeordnet. Für die dreidimensionale Darstellung auf einer Karte bieten sich viele Möglichkeiten an. Mit einer abstrakten Darstellung können einzigartige Formen erzeugt werden und für einen erhöhten Wiedererkennungswert sorgen. Zur Verdeutlichung der Aktualität können neue Dateien weiter oben platziert werden als ältere und erhalten somit automatisch eine größere Aufmerksamkeit. Über die Größe der Elemente kann die Menge oder die Größe der Dateien vermittelt werden. Für die Kategorien bietet sich hingegen eine farbliche Abtrennung innerhalb der Darstellung an. Alternativ dazu können mit einem Zeitstrahl mehrere Dateien innerhalb eines

Ortes gleichzeitig gezeigt werden. Werden mehrere Projekte einem Ort zugeordnet, können Projektbäume entstehen und die Inhalte über Größe und Position weiter aufschlüsseln. Bei einer Dateiwolke werden alle Dateien eines Projekts ihrem jeweiligen Ort zugeordnet. Eine Kartendarstellung bietet insgesamt die Möglichkeit, dass der Nutzer mit Funktionen wie *Google Street View* wieder in die verknüpften Orte eintauchen und sich erinnern kann.

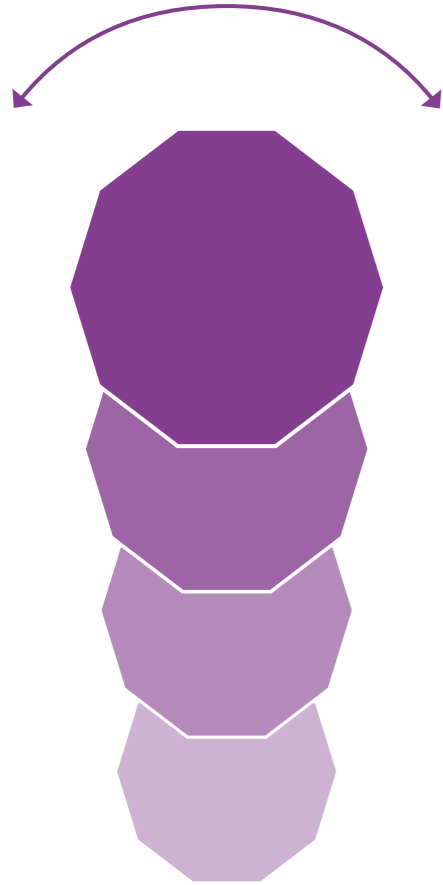
Leider kann die automatische Auswahl der Bearbeitungsorte schnell an Übersichtlichkeit verlieren: Wenn der Nutzer immer in seinem Büro arbeitet, sammeln sich alle Inhalte dort an. Im Gegensatz dazu können die Dateien bei einem Vielreisenden zu weit und

unübersichtlich verstreut werden. Auch die manuelle Zuordnung ist schwierig, da die zugeordneten Plätze möglicherweise gar nicht besucht wurden, sondern nur das Ziel des Projekts darstellen und damit keine Verknüpfung zum Gedächtnis des Nutzers haben.

Themenrad

Viele Nutzer haben zu bestimmten Zeiten verschiedene Systempräferenzen. Während der Arbeitszeit werden andere Strukturen benötigt als in der Freizeit. Mit einem Themenrad kann durch eine Drehung aus verschiedenen Perspektiven auf die gleichen Inhalte geschaut werden.

Während das Themenrad sehr spannend wirkt, hat es den



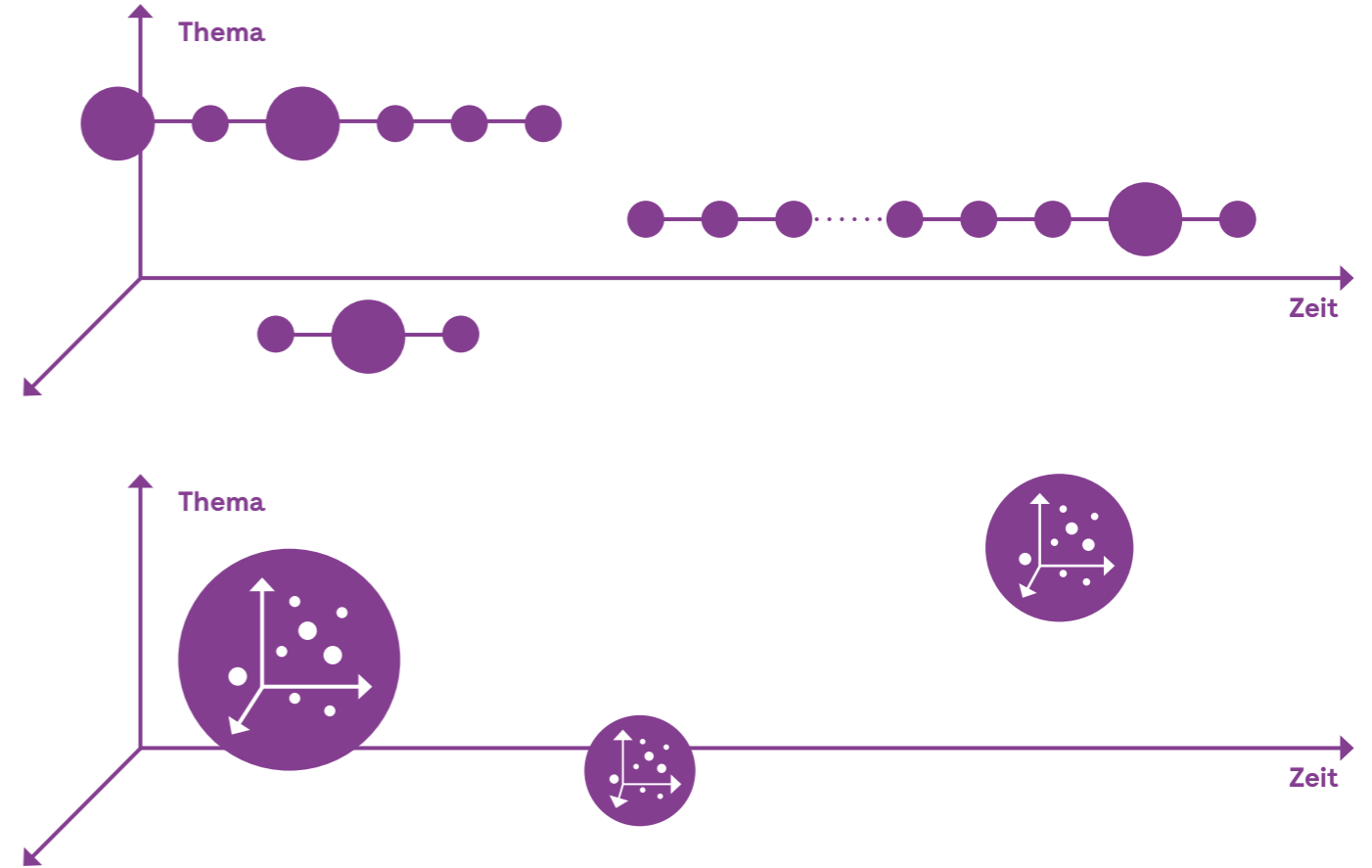
entschiedenen Nachteil, dass sich wichtige Inhalte in besonderen Verknüpfungen innerhalb der Ansichten verstecken können. Eine derartig undurchsichtige Hierarchie muss unbedingt vermieden werden und so ist dieses Modell nicht geeignet.

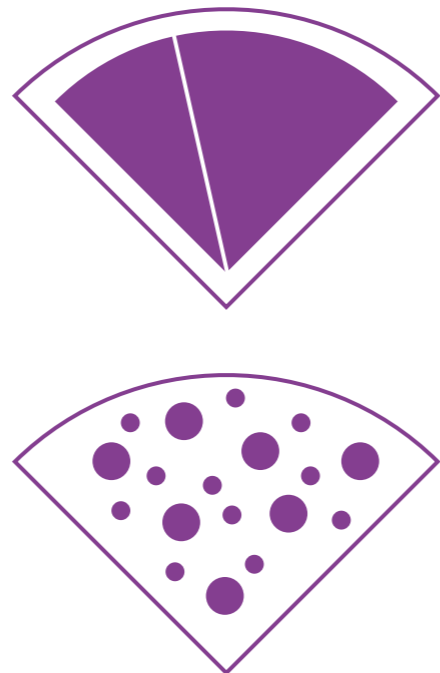
Koordinatensystem

Die Analyse hat gezeigt, dass die Inhalte viele verschiedene Parameter aufweisen. In der dritten Dimension stehen dem System drei Achsen für eine Anordnung zur Verfügung. Bei der Nutzung von mehr Achsen kann keine eindeutige Zuordnung mehr stattfinden. Die drei Achsenbezeichnungen können sich beispielsweise aus Aktualität, Dateityp, geografischen Ort, Personen, Thema oder Wichtigkeit

zusammensetzen. Die Aktualität, also die Zeit, und die selbstgewählten Themen sind ein wichtiger Erinnerungsfaktor. Dabei können die Themen selbst entweder zu Zeitstrahlen oder zu kleineren Clustern zusammengefügt werden.

Ein Koordinatensystem ist ein guter Ansatz, um eine klare Struktur in ein System zu bringen. Allerdings ist die Entscheidung der Achsenbezeichnung sehr schwierig. *Thema* und *Zeit* können sehr einfach als gute Parameter identifiziert werden, da sie viel über die Inhalte aussagen. Die dritte Achse bleibt jedoch schwierig. Es bietet sich die Möglichkeit, dem Nutzer die Verfügungsgewalt über diese zu geben, jedoch kann damit kein optimaler Sortiererfolg erzielt werden.





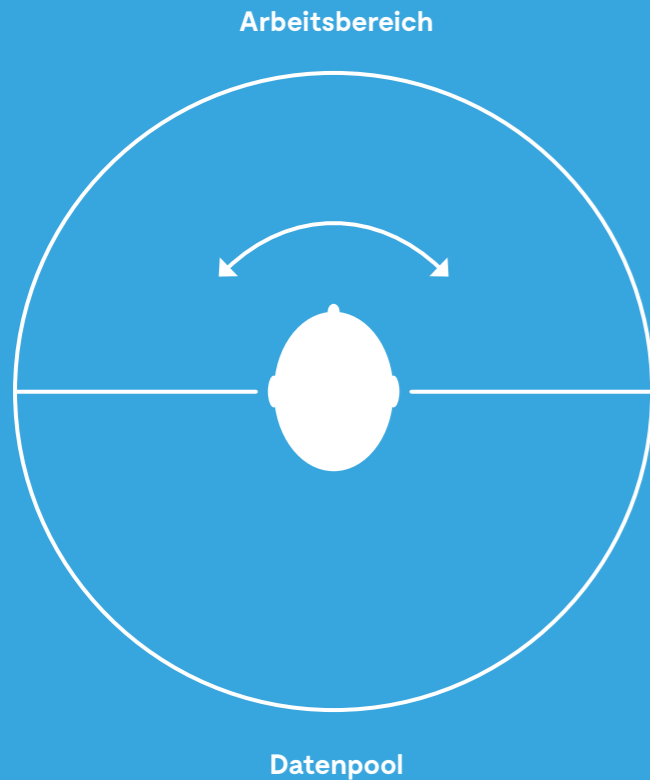
Strahlen

Dateien können entsprechend ihrer Kategorie in verschiedene Ebenen unterteilt werden. Beispielsweise bietet sich eine Unterteilung in Datenpool und Arbeitsbereiche an. In diesen Bereichen ordnen sich die Dateien dann an Strahlen an. Diese Strahlen können auf Grundlage von gemeinsamen Parametern wie Dateityp oder Thema

entstehen. Innerhalb der Strahlen können die Dateien anhand der Betrachtungsnähe hart oder weich voneinander abgegrenzt werden.

Verschiedene Datenbereiche sind ein interessanter und offener Ansatz, wenngleich die Strahlen bisher noch sehr starr sind. Aus dieser und den vorangegangenen Ideen kann ein Entwurf entwickelt werden.

Ent
wurf



Das System

Die Umgebung setzt sich aus zwei Bereichen zusammen. Vor dem Nutzer befindet sich der Arbeitsbereich und hinter dem Nutzer der Datenpool. Durch eine Drehung kann zwischen den beiden Bereichen gewechselt werden. Wenn die Drehung des Kopfes beispielsweise auf einer Reise nicht möglich ist, dann kann die Umgebung angefasst und gedreht werden. So ist gewährleistet, dass der Nutzer alle Bereiche in jeder Situation erfassen kann.

Alle Inhalte des Systems sind hinter dem Nutzer im Datenpool fixiert. Jede Datei hat somit ihren festen Platz im Pool. Innerhalb des Datenpools werden die Dateien entsprechend ihres Dateityps an

Strängen sortiert. Dabei befinden sich die neuesten Dateien entsprechend der Leserichtung immer ganz links. So können sie als erstes erfasst und weiterverarbeitet werden.

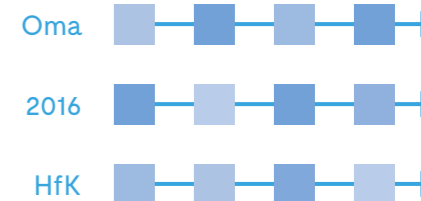
Alle Inhalte aus dem Datenpool können vom Nutzer beliebig zu flexiblen Strängen zusammengefügt und im Arbeitsbereich bearbeitet werden. Wichtig bleibt, dass der Speicherort nach wie vor im Datenpool liegt. Es wird stets die ursprüngliche Datei bearbeitet und das System kann Duplikate vermeiden. So können alle Dateien sehr übersichtlich genutzt werden. Auch im Arbeitsbereich werden die aktuellsten Daten immer entsprechend der Leserichtung ganz links angeordnet. Die Stränge selbst sind jedoch frei platzierbar und

unterstützen somit das räumliche Erinnerungsvermögen des Nutzers.

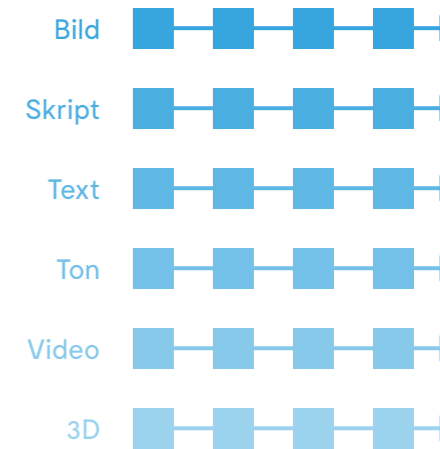
Die Inhalte

Da in der Virtual Reality erstmals tatsächlich drei Dimensionen zur Steuerung zur Verfügung stehen, müssen diese auch bei der Darstellung der einzelnen Dateien genutzt werden. Die Dateien sollen mehr als eine Seite haben. Es stehen verschiedene Körper zur Verfügung, wobei Kugeln aufgrund der Oberflächenverzerrung ungeeignet sind. Pyramiden erscheinen aufgrund ihrer Form passend für abspielbare Dateien, aber durch die schrägen Seiten wird die Übersichtlichkeit vermindert. Die digitale Welt lebt von Rechtecken: Bilder, Videos, Papier, alles ist rechteckig. So ist der Würfel für die Darstellung bestens

Arbeitsbereich



Datenpool



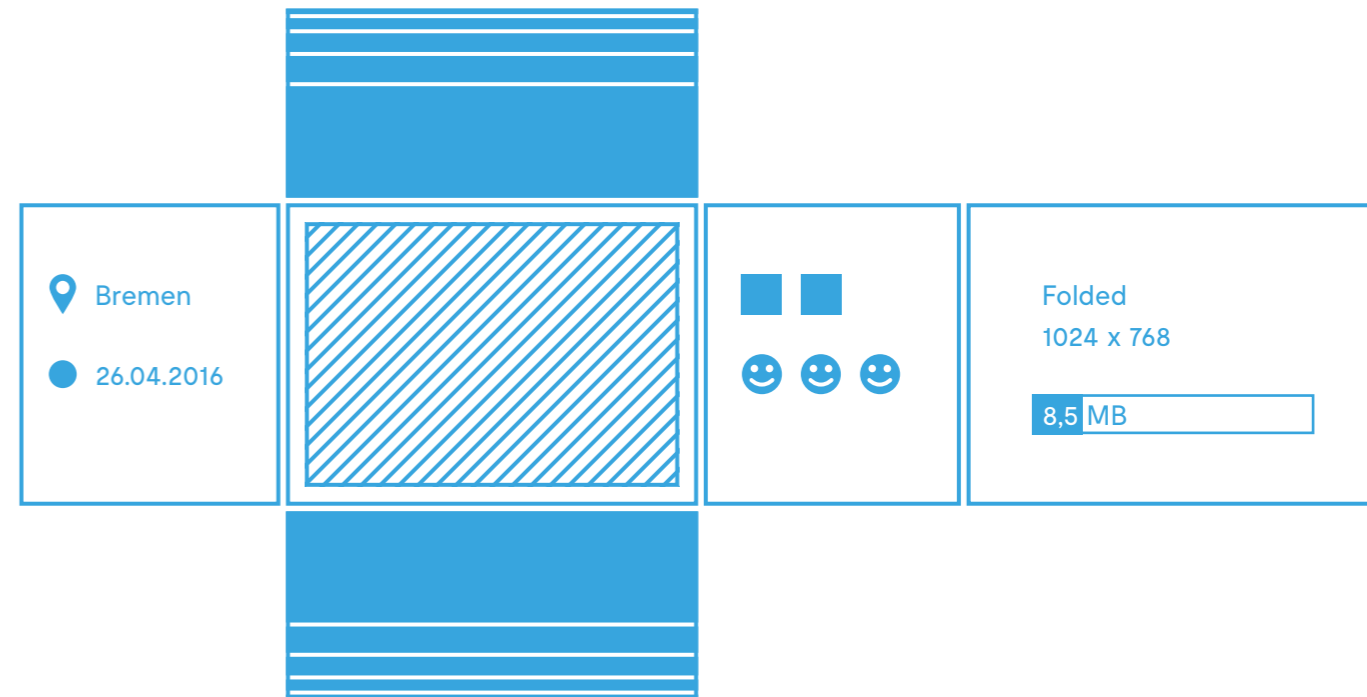
geeignet. Aber er bleibt kein Würfel, er wird zu einer Box. Und jede Datei wird über eine Box repräsentiert.

Von außen lässt sich der Inhalt der Datenboxen leicht erfassen. Beginnend an der Vorderseite befindet sich auf jeder Box eine Vorschau von ihrem Inhalt. Dabei wird die Größe der Vorderseite dem Format des Inhalts angepasst und erhält dadurch bereits eine aussagekräftige Form. Oben und unten ist die Box entsprechend ihres Dateityps

eingefärbt, sodass dieser auf den ersten Blick sichtbar wird. Die weißen Striche stehen dabei für die Anzahl der Dateiversionen. Damit werden nicht nur die bereits bemängelten Duplikate überflüssig, sondern jede Datei erhält eine individuelle, dem Bearbeitungsverlauf angepasste Form und hebt sich damit von anderen Dateien ab. An den Seiten befinden sich die geografischen und zeitlichen Anhaben sowie Bezüge zu anderen Dateien und Freigaben an andere

Personen. Bei der Auswahl dieser wird dem Nutzer ein entsprechender neuer Strang angeboten. Die Rückseite enthält den Namen, die Dimensionen und die Dateigröße in Relation zum angehängten Strang.

Zum Öffnen der Datei kann diese einfach vergrößert werden. Nach dem Schließen bleibt sie noch für eine kurze Zeit etwas größer, damit aktuelle Inhalte visuell herausstechen und schnell wiedergefunden werden können.

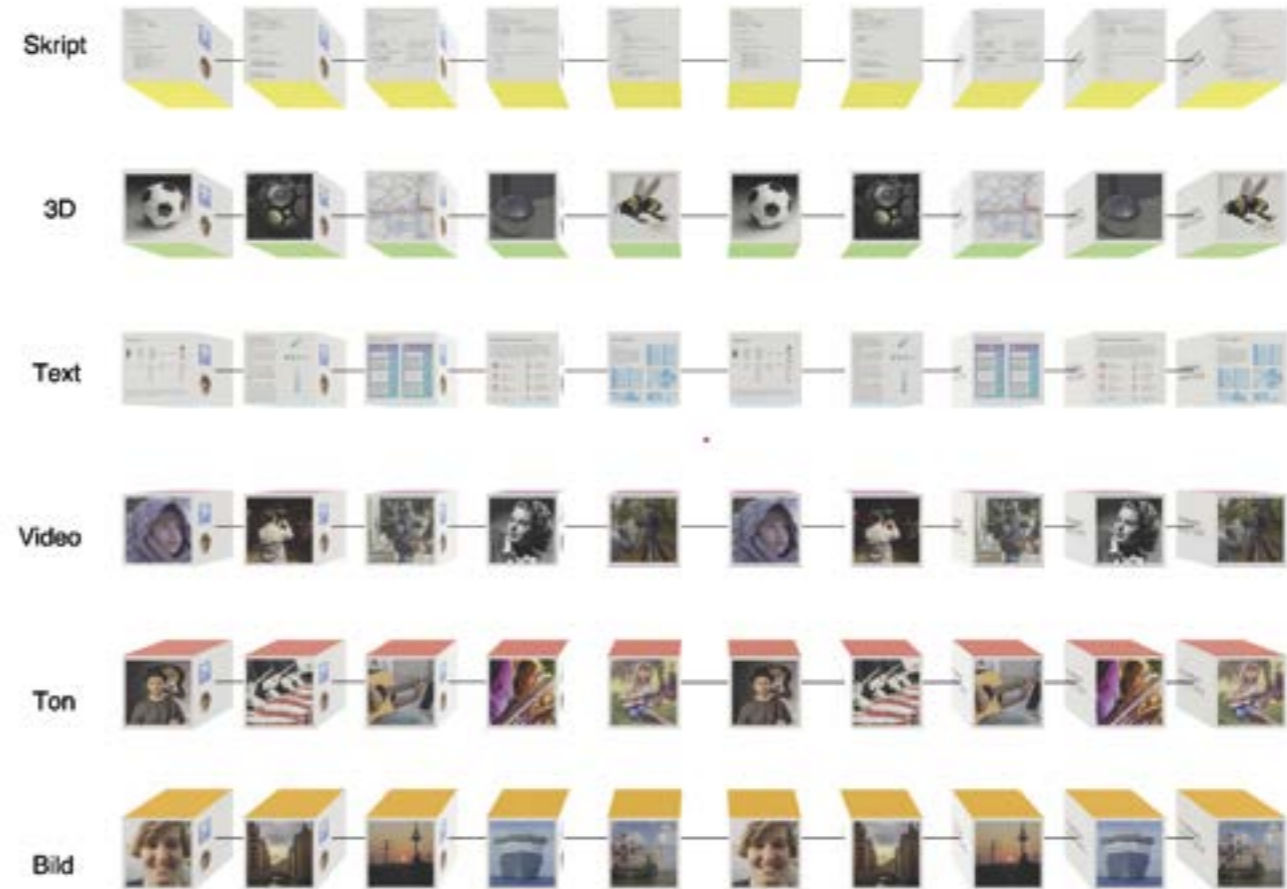


Er

geb

nis

Mithilfe von Unity konnte ein Prototyp umgesetzt werden. Sowohl Datenpool als auch Arbeitsbereich können ausprobiert werden. Als Funktionen stehen dabei zunächst das Vergrößern, das Rotieren und die Bewegung der Dateien zur Verfügung. Das Ergebnis heißt *O*.



Inspiration



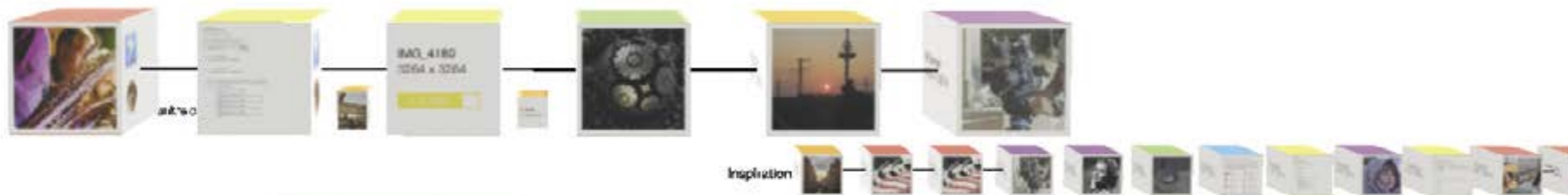
Folded



Cool



Cool





Folded



Folded



Frankreich



Inspiration

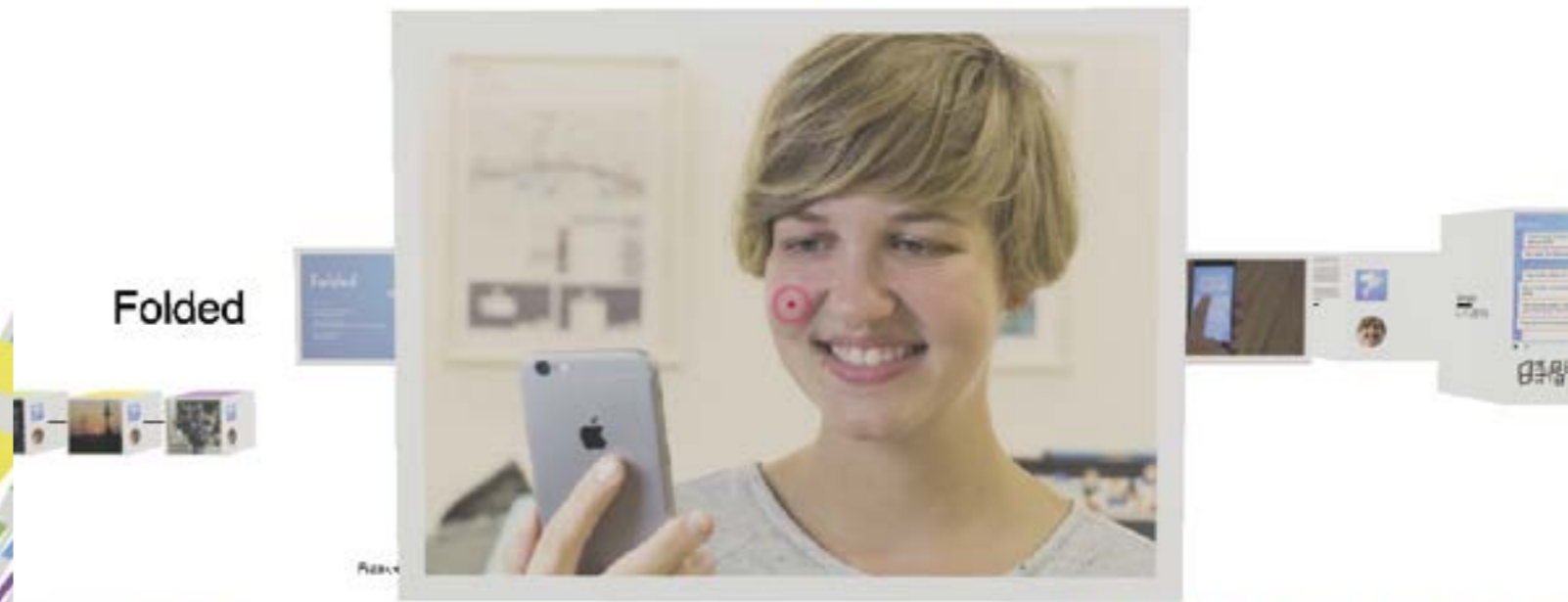


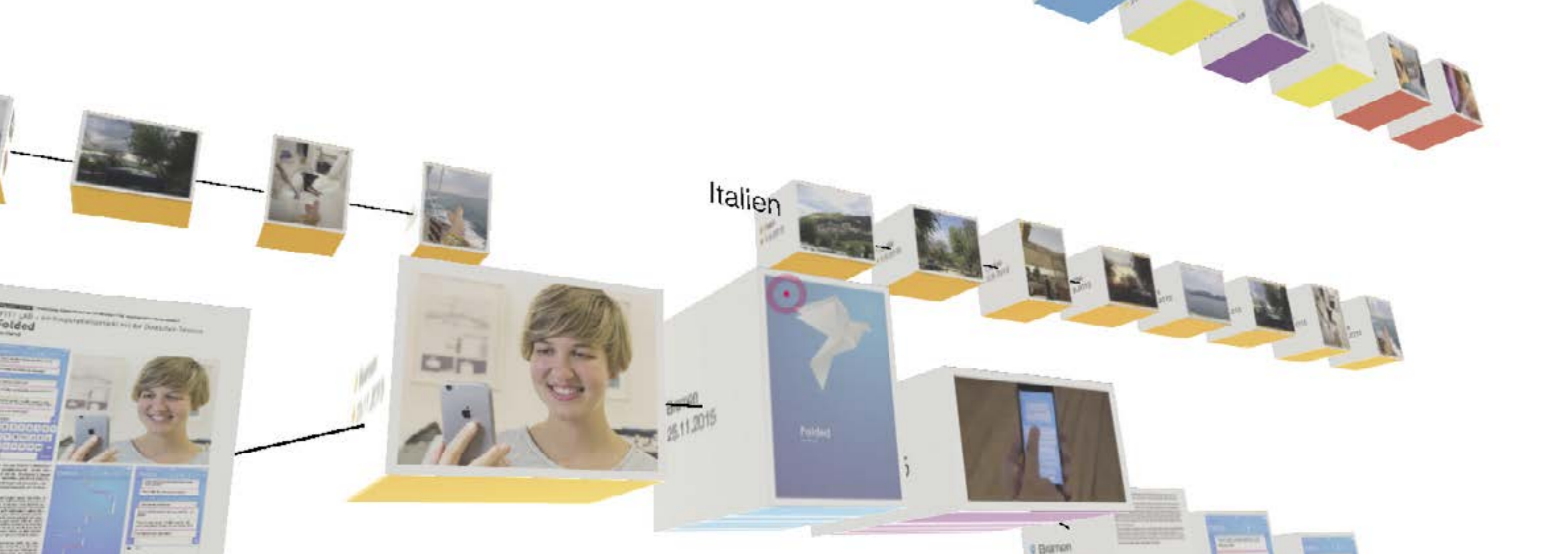
China

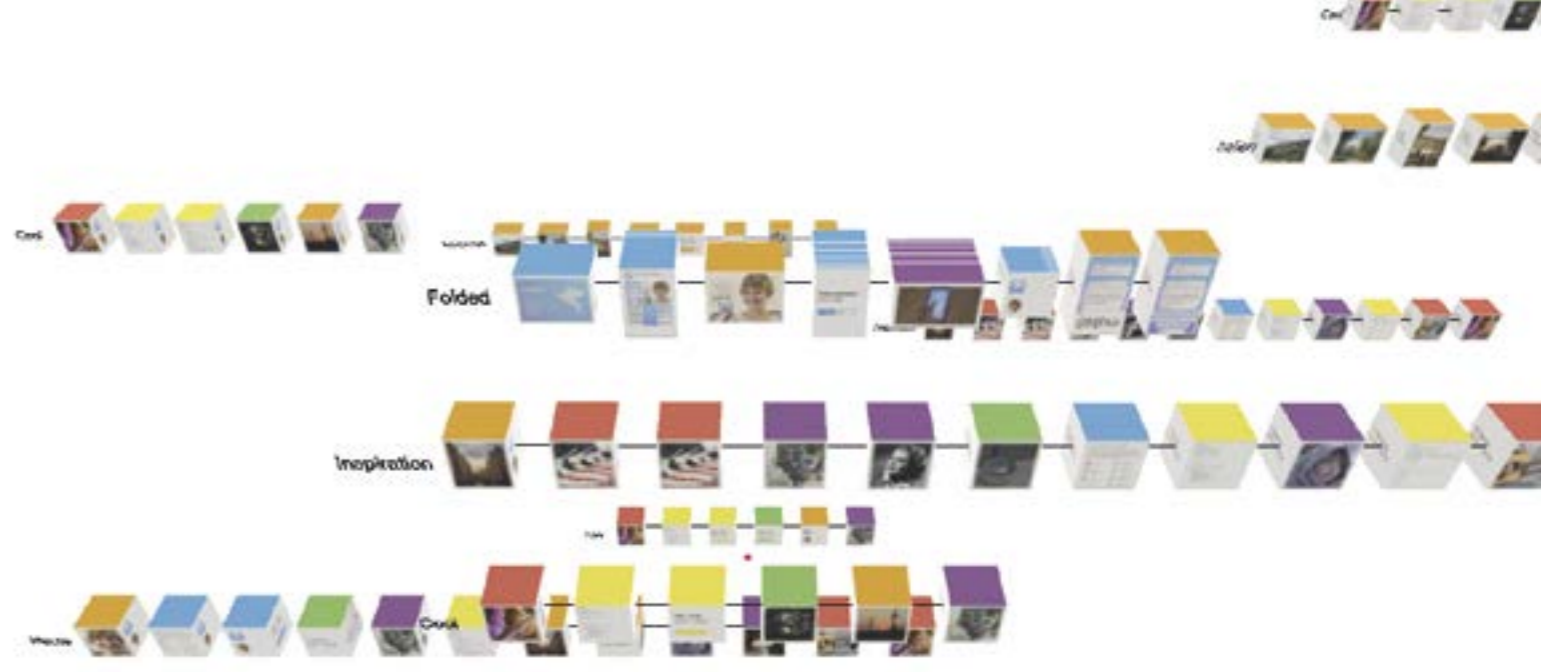
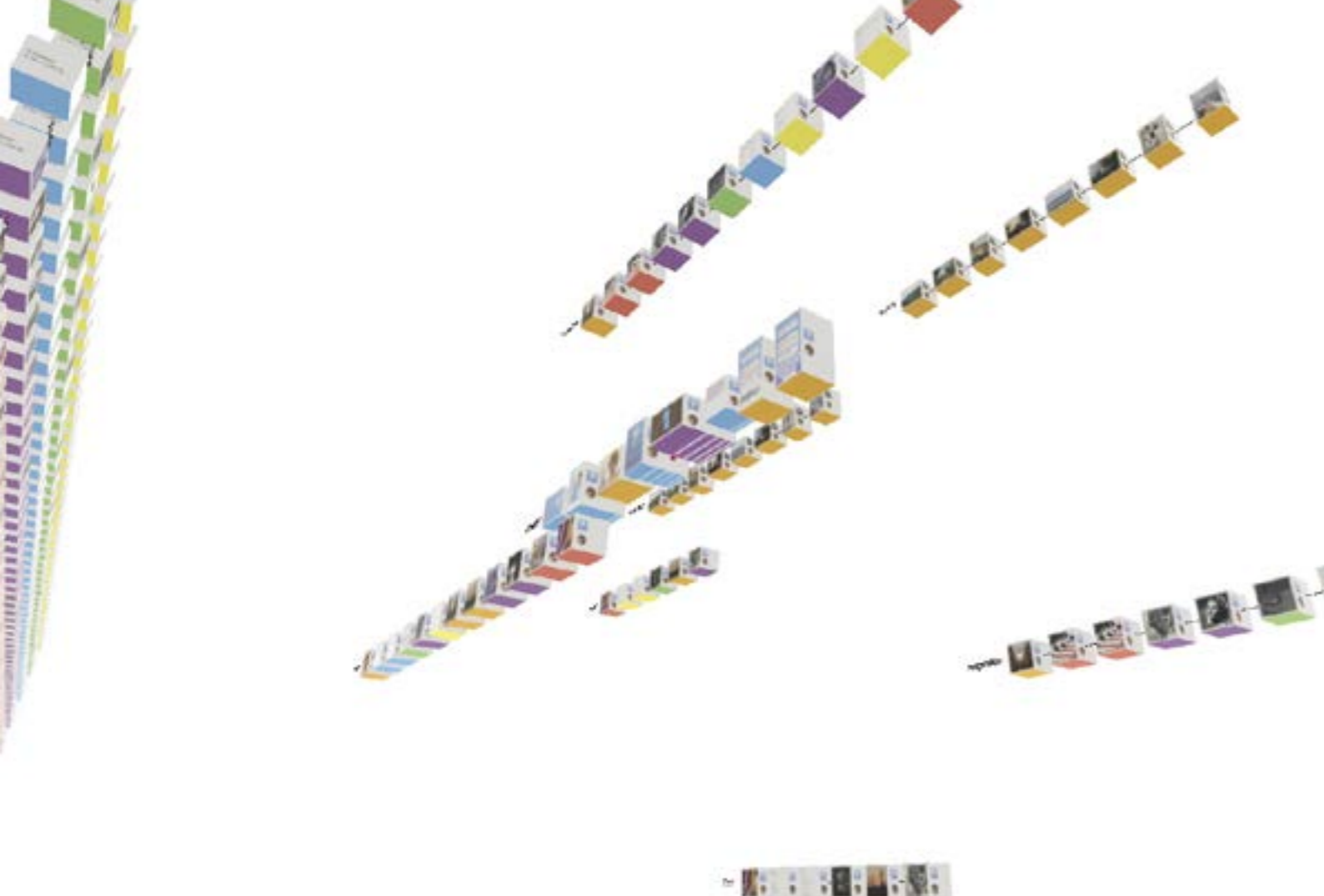


Folded











Spatial Interaction – Perception in Digital Spaces



Video

Virtual Reality



wie Touristen,
in Raum wie
stimmig erhal-

Spa
Fo
Ann

Der
hat
All
be
de
ne
Re
be
er
L

Fa
zit

Virtual Reality ist ein aktuelles und wichtiges Thema mit einer Vielzahl an neuen Entwicklungen. Die Relevanz steigt, jedoch wurde bisher noch keine optimale Systemstruktur entwickelt. O bietet eine Lösung für dieses Problem. Alte Systeme sind überholt und können aufgrund ihrer Dimensionen nicht optimal in der Virtual Reality angewendet werden. Jedoch konnten durch eine Analyse diese Systeme Anforderungen an ein neues, besseres System entwickelt werden. Werden diese Anforderungen von O erfüllt?

_Das System hat eine flache Struktur, bei der so viele Inhalte wie möglich gleichzeitig für den Nutzer sichtbar sind. O hat einer sehr flache Struktur. Die Inhalte werden nicht hier-

archisch verschachtelt, sondern können direkt erfasst werden. Dabei gibt es zusätzlich verschiedene Bereiche um den Nutzer, die unterschiedliche Strukturen zulassen.

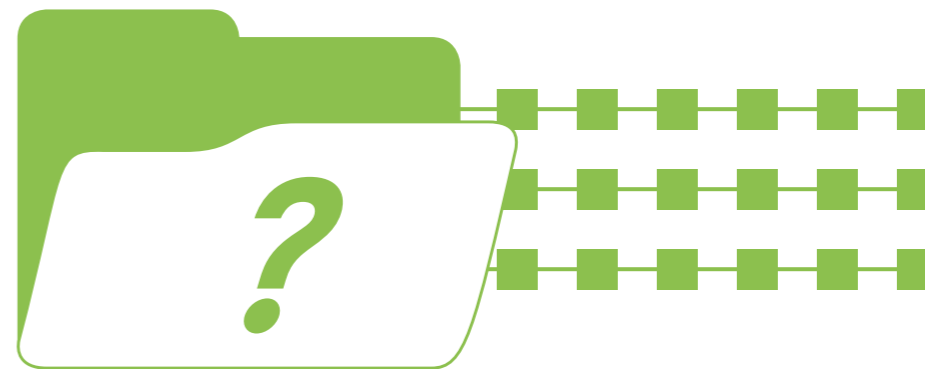
_Der Computer unterstützt den Nutzer bei der Organisation, diese bleibt aber so flexibel, dass der Nutzer sie anpassen und sein räumliches Gedächtnis nutzen kann. Das System teilt sich für eine ausgewogene Flexibilität in zwei Bereiche. Während der Datenpool automatisch organisiert wird, hat der Nutzer die freie Verfügungsgewalt über den Arbeitsbereich.

_Die Dateien repräsentieren bereits von außen ihren Inhalt. Dabei werden auch der Bearbei-

tungsverlauf, die Bezüge und die Freigaben sichtbar gemacht. Mit O bietet das System eine sehr umfassende Darstellung der Dateien an. Statt anonymer Ordner werden alle Inhalte bereits vor dem Öffnen präsentiert. Dabei werden auch Verknüpfungen, die über den bloßen Inhalt hinausgehen, berücksichtigt.

_Jede Datei existiert ein einziges Mal und wird nur an verschiedenen Stellen repräsentiert. Das gilt auch für Freigaben. Alle Dateien liegen dabei in der Cloud. Durch die Unterteilung in Datenpool und Arbeitsbereich hat jede Datei ihren festen Platz, kann aber beliebig oft dargestellt werden.

O ist bereit für die Zukunft.



Que

len

Abbildungsverzeichnis

Für alle aufgelisteten Abbildungen aus Onlinequellen gilt der letzte Zugriff am 19.05.2016.

_1 Oculus Rift. https://de.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift#/media/File:Orlovs-ky_and_Oculus_Rift.jpg

_2 Oculus Touch Controller. <http://static3.gamespot.com/uploads/original/123/1239113/2882183-oculus-touch-4.jpg>

_3 Fove. <https://ksr-ugc.imgix.net/projects/1775188/photo-original.png?w=1536&h=864&fit=fill&b-g=EEF0F3&v=1433381559&>

auto=for-mat&q=92&s=bebaa1102735ad-57c99ec47e0c1e11aa

_4 Oculus Rift Sensor. <http://gaminggadgets.de/wp-content/uploads/2015/06/oculus-rift-sensor.png>

_5 Google Glass. <http://www.droid-life.com/wp-content/uploads/2013/04/google-glass1.jpg>

_6 Microsoft HoloLens. <http://media2.giga.de/2015/01/hololens1-rcm992x0.jpg>

_7 Virtuix Omni. <http://powerupgaming.co.uk/wp-content/uploads/Virtuix-Omni-Image.png>

_8 Brain-Computer-Interfaces. https://www.eecs.tu-berlin.de/fileadmin/f4/fkIV_Presse/2012/Gedanken-schach/TUB-Gedankenschach010312-19.jpg

_9 Pokémon Go. <http://www.apfelpage.de/wp-content/uploads/2015/10/pok-mon-go-release-dates-confirmed-e1445099983247.jpg>

_10 RunShine. <https://i.ytimg.com/vi/N5HmN3uZ-m10/maxresdefault.jpg>

_11 The Machine to be Another. <https://i.vimeocdn.com/video/460893171.jpg?mw=1920&mh=1080&q=70>

_12 Project Anywhere. <http://www.caad.arch.ethz.ch/blog/wp-content/uploads/2015/01/pa-vHands2.jpg>

_13 Birdly. <http://vidaday.onlearning.us/wp-content/uploads/2014/05/vidaday5-9-14.png>

_14 Birdly im ZKM 2015. Eigene Aufnahme

_15 Workscape (1994). http://www.iha.ethz.ch/people/phd/pravasio/desktop_metapher.pdf (Seite 16)

_16 Lifestreams (1995). http://sigchi.org/chi96/proceedings/videos/Fertig/etf_fg1.gif

_17 WebForager (1996). https://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/web_forager_large.jpg

_18 Windows 10. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/4/43/Windows_10_build_10240_\(RTM\).png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/4/43/Windows_10_build_10240_(RTM).png)

_19 Mac OS X El Capitan. <http://img.wonderhowto.com/img/90/47/63569636318136/0/use-split-view-mode-mac-os-x-10-11-el-capitan.w654.jpg>

_20 LineUp. https://i.vimeocdn.com/video/504543491_590x332.jpg

_21 iOS. http://imagegallery.hwupgrade.it/gallery/1590/full/img_0003.jpg

_22 Android. http://scr3.golem.de/screenshots/1510/Google_Android_6_Test/thumb620/Android_M_Preview_2_Test_02.png

Literaturverzeichnis

Für alle aufgelisteten Onlinequellen gilt der letzte Zugriff am 19.05.2016.

_# 7 Keys Studios: *Runshine VR Game*. https://www.youtube.com/watch?v=d85_cQwYw8k

_B Barr, Alistair: *Google Isn't Giving Up on Glass, Eric Schmidt Says*. <http://blogs.wsj.com/digits/2015/03/23/google-isnt-giving-up-on-glass-schmidt-says/?mg=id-wsj>

_C Card, Stuart K.; Robertson, George G.; York, William: *The WebBook and the Web Forager*. <http://www.sigchi.org/chi96/proceedings/papers/Card/skc1txt.html>

_D Die Welt: *Computer-Schach nur via Hirnströme*. http://www.welt.de/newsticker/dpa__nt/infoline__nt/wissenschaft__nt/article106361867/Computer-Schach-nur-via-Hirnstroeme.html

_F Fertig, Scott; Freeman, Eric; Gelernter, David: *Life-streams: An Alternative to the Desktop Metaphor*. <http://www.sigchi.org/chi96/proceedings/videos/Fertig/etf.htm>

Flynn, Austin: *Omni Interview with Virtuix CEO Jan Goetgeluk*. <http://powerup-gaming.co.uk/2015/09/19/virtuix-omni-interview/>

Fove. <http://www.getfove.com>

_K Kneussel, Johannes: *Microsoft HoloLens: Release-Date und Preis - Was wird die Brille kosten und wann wird sie zu haben sein?*. <http://www.giga.de/zubehoer/microsoft-hololens/specials/microsoft-hololens-release-date-und-preis-was-wird-die-brille-kosten-und-wann-wird-sie-zu-haben-sein>

_M Müller-Prove, Matthias in Hellige, Hans Dieter (Hrsg): *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*. transcript, Bielefeld 2008.

_P Pereira, Chris: *Oculus Reveals Its Unusual Rift VR Controller, Oculus Touch*. <http://www.gamespot.com/articles/>

oculus-reveals-its-unusual-rift-vr-controller-ocul/1100-6428010/

Petrat, Matthias: *Pokémon GO - schnapp sie dir alle, mit deinem iPhone*. <http://www.apfelpage.de/2015/10/17/pokemon-go-schnapp-sie-dir-alle-mit-deinem-iphone/>

_R Rilling, Emanuel: *VR-Brille lässt Männer in Frauenkörper schlüpfen & umgekehrt*. <http://www.next-gamer.de/korpertausch-vr-brille-lasst-manner-in-frauenkorper-schlupfen-umgekehrt/>

_S Serres, Michael: *Erfindet euch neu! Eine Liebeserklärung an die vernetzte Generation*.

Surhkamp, Berlin 2013.

somniacs: *Birdly*. <http://somniacs.co>

studioany: *Project Anywhere*. <http://www.studioany.com/#!projectanywhere/c1g1s>

Stumpf, Anna: *LineUp*. <http://www.anna-stumpf.de>

Svoboda, Matthias: *Die Entwicklung der Desktop-metapher*. http://www.ihaz.ch/people/phd/pravasio/desktop__metapher.pdf

_V Virtual Reality Society: *History Of Virtual Reality*. <http://www.vrs.org.uk/virtu->

[al-reality/history.html](http://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html)

_W Wikipedia: *Oculus Rift*. https://de.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift

Wikipedia: *Virtual Reality*. https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality

2016