

sondern auch in ihrem pädagogischen Anspruch. Es geht hier nämlich um Wiederherstellung einer historischen Umwelt, die sich nun nicht im physischen Raum, sondern eben im Cyberspace ausbreitet:

Visitors to the Wayback Machine can type in a URL, select a date range, and then begin surfing on an archived version of the Web. Imagine surfing circa 1999 and looking at all the Y2K hype, or revisiting an older version of your favorite Web site. The Internet Archive Wayback Machine can make all of this possible.<sup>194</sup>

Das von *Archive.org* angebotene Erlebnis soll eben nicht das eines Blätterns in digitalen Archivalien sein, sondern das einer Zeitreise in kommunikative Situationen einer Vergangenheit, die ein nicht unerheblicher Teil der Nutzer noch selbst erlebt haben dürfte. Insofern steht es im Zeichen eines Versprechens von Virtualität-als-Hyperrealität. Das archivierte Web ist nicht die mittelbare, inszenierte Anmutung einer ›echten‹ bzw. ›authentisch‹ rekonstruierten Vorzeit. Vielmehr *ist* es das Echte – die bitidentische Kopie des Webs, wie es sich tatsächlich dargestellt hat, ungefiltert durch kuratorische Autorschaften. Die Ordnung der Sammlung ist nicht die einer geplanten Ausstellung, sondern tatsächlich jene, die ihr von der Geschichte hinterlassen wurde. Die kulturelle Wahllosigkeit der archivierenden Crawler-Software wird zum Garanten der Authentizitätserfahrung – verbunden mit der Tatsache, dass die Nutzer selbst Mitgestalter des Ausstellungsgegenstandes gewesen sein könnten. Wer nach 1996 im Internet gepostet, gebloggt oder sich in irgendeiner Form geäußert hat, der kann sich auf *Archive.org* selbst im vollendeten Präteritum erleben – und sich auch sogleich wieder selbst vergegenwärtigen.

## 7.5 GRENZGEBIETE DES MUSEALEN UND VIRTUELLEN

Nachdem dieses Fallstudienkapitel sich bisher ausdrücklich solchen virtuellen Museumsprojekten gewidmet hat, die im WWW mit konservatorischem Anspruch auftreten, sollen nun abschließend noch drei Phänomenbereiche betrachtet werden, die nicht direkt dem Komplex ›Museumsvirtualisierung‹ zugehörig sind, jedoch weitreichende Implikationen für diesen bergen. Im Zusammenhang mit dem Dienst *pinterest.com* soll zunächst nach der Rolle ›kuratorischen‹ Denkens und Handelns normaler User im Umgang mit Web-Inhalten gefragt werden. Anschließend werden Bildersuchmaschinen in den Blick genommen – und mit ihnen die Frage, was es für unser digitales und digitalisiertes Kulturerbe bedeutet, wenn Software nicht mehr nur über Schlagworte und Zugriffsmuster nach Inhalten zu suchen vermag, sondern Bildmaterial tatsächlich zu ›sehen‹ und nach inhaltlichen Merkmalen zu verwalten imstande

---

194 Ebd.

ist. Zuletzt wird die Entwicklung hin zu *ubiquitous computing* und *augmented reality* im Hinblick darauf diskutiert werden, wie die Allgegenwart tragbarer, internetfähiger Kleinstcomputer in Form von Handys und Tablets sowohl die Institution Museum als auch ihre Virtualisierung affiziert.

### 7.5.1 Das Alltägliche kuratieren: [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)

Als ›Musealisierung des Virtuellen‹ wurde in dieser Studie wiederholt die Übertragung kuratorischer Arbeitsprinzipien (also der Vernetzung von Objekten zu Aussagesystemen) auf digitale Daten bezeichnet. Während in den bisherigen Fallbeispielen jedoch Angebote diskutiert wurden, die ganz ausdrücklich mit musealem oder zumindest kommemorativem Anspruch auftreten – also zuvorderst Virtualisierungen des Musealen darstellen – erscheint es nun sinnvoll, Mechaniken und Strategien des virtuellen Kuratierens dort in den Fokus zu rücken, wo die Kategorie der Musealität gerade nicht beschworen wird.

*Pinterest* wurde im Jahre 2008 von Paul Sciarra und Ben Silbermann ins Leben gerufen. Sciarra hatte im August desselben Jahres seinen Job bei der New Yorker Risikokapitalgesellschaft *Radius Capital* gekündigt, Silbermann etwa zeitgleich seine Anstellung bei *Google*. Gemeinsam mit einem dritten Teilhaber, der nur wenige Wochen Teil des Unternehmens bleiben sollte, gründeten die beiden Studienfreunde eine Firma namens *Cold Brew Labs*, deren erstes Produkt die *iPhone*-Applikation *Tote* war. *Tote* sollte es Nutzern ermöglichen, beim Einkaufsbummel die Produktkataloge von Geschäften in der Umgebung einzusehen. Die App erwies sich als Flop, weil die technische Infrastruktur von *Apples* ›App Store‹ nicht leistungsfähig genug war, um einer signifikanten Anzahl von Geschäften die Nutzung der Plattform zu ermöglichen (vgl. Carlson 2012). Silbermann machte jedoch bei der Auswertung von Telemetriedaten der Anwendung eine interessante Beobachtung über die Art, wie sie von ihren Anwendern genutzt wurde: Viele von ihnen verwendeten sie vorrangig, um sich selbst Bilder von Produkten zu schicken und buchstäbliche ›Sammlungen‹ (ebd.) anzulegen. *Cold Brew Labs*' nächstes Produkt sollte um dieses emergente Verhalten herum konzipiert und diesmal für das WWW entwickelt werden, um nicht den Einschränkungen einer existierenden proprietären Plattform unterworfen zu sein (vgl. ebd.).

›Shopping‹, so lautete die Feststellung, sei zwar eine zielgerichtete Tätigkeit (deren angestrebtes Ergebnis der Erwerb von Waren ist), zugleich aber in seiner Zielsetzung immer unspezifisch: Kunden suchen meist nicht nach einem bestimmten Produkt, sondern nach einer ungefähren Produktgruppe wie ›Kleidern‹ oder ›Schuhen‹. Die neue Software sollte es daher ihren Anwendern erlauben, Bilder von Dingen in ›Eimern‹ (ebd.) abzulegen, die solche Kategorien und Interessenfelder repräsentieren – und dabei ganz ausdrücklich nicht mehr nur für die Situation des Einkaufens

verwendbar sein. Den Namen *Pinterest* erhielt die neue Software am Erntedankfest 2009 von Silbermanns Lebensgefährtin (vgl. ebd.).

Im Juni 2015 beschrieb Ben Silbermann *Pinterest* anlässlich der vom Wirtschaftsmagazin *Fortune* ausgerichteten *Fortune Brainstorm Tech*-Messe nicht länger als ein soziales Netzwerk, sondern vielmehr als einen »catalog of ideas« (Nusca 2015). Der Dienst unterscheide sich von *Facebook*, *Twitter* und Konsorten vor allem in seiner Adressatenstruktur. Wo diese ihren Nutzern nämlich eine Plattform böten, Inhalte zum »liken« durch andere Anwender feilzubieten, sei *Pinterest* vor allem auf die eigenen Bedürfnisse des individuellen Nutzers ausgerichtet, dem es die für ihn jeweils »richtigen« Ideen zuzuführen hieße: »Our hope is that when we show you the right idea, you go out and do that thing« (ebd.). Zum Zeitpunkt dieser Statements beschäftigte *Pinterest* über 500 Mitarbeiter und war mit einem geschätzten Wert von 11 Milliarden US-Dollar eines der bestfinanzierten Technologie-Startups der Welt (vgl. ebd.).

Dabei ist die Funktionalität der Webseite grundsätzlich eine recht unspektakuläre. *Pinterest* erfordert zunächst eine Registrierung – für Surfer ohne eigenes Nutzerkonto ist die Webpräsenz nicht einsehbar.<sup>195</sup> Wer sich für ein kostenloses Nutzerkonto entscheidet, der darf – wie der Name schon sagt – virtuelle Pinnwände anlegen, auf denen virtuelle Fundstücke gesammelt werden können. Gängige Praxis (allerdings nicht etwa Vorschrift) ist, dass Nutzer einzelne Pinnwände themenspezifisch kuratieren. *Pinterest* verfügt dabei über eine für soziale Netzwerke sehr untypische Nutzerdemographie: Von über 10 Millionen registrierten Anwendern im Jahre 2012 waren mehr als 80 % weiblich, und die größte Altersgruppe unter den Nutzern war die im Bereich von 25 bis 34 Lebensjahren, die ein gutes Drittel der Gesamt-»Bevölkerung« stellte. Als die verbreitetsten Pinnwand- bzw. *board*-Themen unter amerikanischen Nutzern wurden dabei die Bereiche »crafts«, »gifts«, »hobbies/leisure«, »interior design« sowie »fashion designers/collections« identifiziert. Während das amerikanische Publikum materielle Objekte und Tätigkeiten ins Zentrum seiner *Pinterest*-Erfahrung stellte, nutzten britische Anwender die Plattform zum Austausch von Informationen über abstraktere Interessengebiete: Während auch hier die »crafts« prominent auftauchten, waren andere »trendende« Themenfelder »venture capital«, »web analytics« und »marketing« (vgl. Crook 2012).

*Pinterest*-User können nicht nur ihre eigenen *boards* gestalten, sondern auch denen anderer Nutzer folgen und so über deren neueste »Exponate« informiert werden. Hierzu stehen ihnen zwei wichtige Werkzeuge zur Verfügung: der *Pin* und der *Repin*. Ein *Pin* ist die Erstellung eines genuin neuen Ausstellungsgegenstandes. Es handelt sich um ein betitelttes und zuweilen kommentiertes Bild, das vom Anwender auf die

---

195 Aus diesem Grund wird hier auf Fußnoten mit Hinweisen auf einzelne Seiten verzichtet. Dem interessierten Leser sei angeraten, sich einen eigenen Account zu erstellen und die Funktionalitäten des Dienstes selbst auszuloten.

Plattform hochgeladen wird – sei es vom eigenen Rechner oder von einer anderen Webseite. Ein *Repin* hingegen ist die Kopie eines *Pins* vom *Board* eines anderen Nutzers. *Repins* sind – um Silbermanns Rhetorik aufzugreifen – gewanderte ›Ideen‹, die dupliziert, bewegt und neu kontextualisiert worden sind. Tatsächlich machen *Repins* das Gros des Kommunikationsvolumens auf *Pinterest* aus – 2012 waren über 80 % der Pinnwandinhalte nicht originär neu, sondern aus den *feeds* anderer Nutzer übernommen (vgl. ebd.).

Insofern weist *Pinterest* also die zentralen Merkmale des Imaginären Museums auf: Seine ›Ausstellungsstücke‹ sind beliebig reproduzierbar und assoziierbar, und die einzigen Regeln der Reproduktion und Assoziation sind jene, die sich die Nutzer selbst auferlegen. Zugleich ist *Pinterest* auch – wenngleich Silbermann die Plattform nicht als ein soziales Netzwerk verstanden wissen will – eine Bühne für soziale Szenographien, die hier allerdings im Gegensatz zum Museum nicht zentral geplant und arrangiert werden, sondern emergent aus den Vektoren der Kommunikation entstehen, die *Pinterest* seinen Nutzern zur Verfügung stellt. Zu diesen gehört zuvorderst eben die Mechanik des ›Folgens‹ und Zitierens in Form von *Repins*. Zugleich aber ist es den Nutzern auch erlaubt, *Pins* und *Repins* zu kommentieren – und eine der neusten Funktionen im Frühjahr 2016 ist ein eingebautes Messaging-System.<sup>196</sup>

Kuratieren wird also von der Kerntätigkeit materieller Kulturvermittlung zur Methode gemacht, die Kommunikation über Alltagsgegenstände zu organisieren – und von einem Top-Down-Prozess zu einem emergenten Ablauf in einer vielpoligen Akteurskonstellation. Insofern lässt sich *Pinterest* also durchaus als eine Übertragung des musealen Paradigmas auf die Alltagswelt lesen: Das Kuratieren lässt Gebrauchsgegenstände wie z.B. Kleidung und Möbelstücke vor einem Publikum sichtbar werden und belegt sie mit einer Aura der Begehrlichkeit und nicht zuletzt auch des Authentischen – sind es doch ›echte‹ Menschen, die hier ›echte‹ Begeisterung für ›echte‹ Dinge teilen. Indes ist das Erbe der Shopping-App *Tote*, aus der *Pinterest* entstanden ist, durchaus noch lebendig. Neben den Millionen privater Nutzer, die Inhalte aus Interesse und zum Vergnügen teilen, weiterverbreiten und kommentieren, sind auch kommerzielle Akteure vertreten, die *Pinterest* als Vermarktungsplattform nutzen. Schon 2012 listete die Marketing-Webseite *Socialfresh* mehr als 250 Marken auf, die *Pinterest* als ›viralen‹ Werbekanal nutzten (vgl. Keath 2012), und *Pinterest* selbst umgarnt große wie kleine (und damit *short head*- ebenso wie *long tail*-) Unternehmen mit »Erfolgsgeschichten« von Händlern und Dienstleistern, die mittels *Pinterest* Kunden und potenzielle Kunden via *Pins* und *Repins* für sich werben lassen.<sup>197</sup>

Insofern betreiben *Pinterest*-Nutzer eine im doppelten Sinne hochsubjektivierte Form von ›Ausstellungstätigkeit‹: Auf ihren Pinnwänden präsentieren sie nicht nur virtuelle Mini-Museen ihrer eigenen Vorlieben, Interessen und Identitätswürfe –

196 Vgl. <https://about.pinterest.com/de/messages> vom 05.01.2016.

197 Vgl. <https://business.pinterest.com/de/success-stories> vom 05.02.2016.

sie verknüpfen diese Selbstdarbietung zugleich mit einer latenten (oder eben virtuellen) Möglichkeit der Aneignung. Vieles von dem, was dem Besucher auf Pinterest begegnet, darf man nicht nur telepräsent bewundern, sondern umgehend zum Besitz und Gebrauch bestellen. Händler-Schaltflächen sind in die Plattform eingebunden. Zum Virtualitätsgefüge, das uns im virtuellen Museum begegnet, bietet uns *Pinterest* das fotografische Negativ an: Während virtuelle Museen das materielle Objekt zu virtualisieren trachten, will *Pinterest* letztlich die Aktualisierung virtueller Vorlagen in der physischen Welt anstoßen – sei es, indem Nutzer ein Handwerksprojekt nachahmen, einen Modestil imitieren, Rezepte nachkochen, oder indem sie schlicht etwas kaufen, das sie zuvor auf *Pinterest* gesehen haben.

Die Pinnwände werden vor diesem Hintergrund zu ›Museen‹ des individuellen Konsumverhaltens, die aber paradoxerweise dem Konsum nicht nachfolgen, sondern vorausgehen. Das ›kuratorische‹ Präsentieren virtueller Abbilder von Dingen wird in ähnlicher Weise zum Planspiel für den Einkauf, wie der von Ulfert Tschirmer geschilderte Umgang mit Karteikarten im *Germanischen Nationalmuseum* des Hans von Aufseß die Ausstellung vorwegnimmt. Diese Beobachtung stößt uns abermals auf die Tatsache, dass auch Museen zukunftsorientiert sind, dass sie nicht nur vergangene Weltordnungen und Sinnsysteme konservieren, sondern auch zukünftige gestaltbar zu machen versuchen. Die Weltordnung und das Sinnsystem, das ein Dienst wie *Pinterest* verhandelt, unterliegt indes keiner pädagogischen oder politischen Kontrolle mehr – und ist keinem Bildungsideal verpflichtet. Stattdessen ist sein Kosmos ein konsumistischer und fragmentierter, in dessen Zentrum nicht etwa die Idee einer geteilten Identität und eines gemeinsamen Erbes steht, das von demokratisch legitimierten Institutionen bewahrt werden müsse, sondern die vom Subjekt als Baukastensystem, das aus der individuellen Aneignung der materiellen Welt hervorgeht. Diese Beobachtung wird museumsdidaktisch relevant angesichts des Umstands, dass Phänomene wie die Nutzergalerien des *Google Art Project* bereits in Ansätzen die Methodik solchen digitalen Kuratierens durch die Endnutzer auf unser materielles Kulturerbe übertragen. Eine zentrale Herausforderung für eine zukünftige Museumspädagogik wird es sein, die Werkzeuge kommerzieller Angebote für die Kulturvermittlung nutzbar zu machen, ohne die Logik des Marktes zum Leitbild kultureller Sinnbildung werden zu lassen.

### 7.5.2 Sehende Software: Reverse Image Searches

In den Ausführungen zu den automatisierten Ordnungsmechanismen des World Wide Web (Suchmaschinen, Empfehlungssysteme, usw.) ist in der vorliegenden Studie wiederholt deren ›Blindheit‹ für kulturelle Inhalte und ihre Unfähigkeit hervorgehoben worden, die wechselseitigen Bezüglichkeiten der von ihnen verwalteten Gegenstände tatsächlich zu ›verstehen‹. Software, so wurde festgestellt, ›sieht‹ nicht,

stellt keine Semiosen (insbesondere keine wilden) an und ist sich über jede Form von kulturellen Zusammenhängen nur insofern im Klaren, wie diese sich in mathematische Koeffizienten übersetzen lässt – so eben z.B. durch das Zugriffsverhalten von Nutzermassen.

Es wurde ferner festgestellt, dass jedes auf einem Computerbildschirm angezeigte ›Bild‹ tatsächlich die technische Aktualisierung eines Textes ist, der rein numerische Farb- und Positionskordinaten einander zuordnet. Entsprechend sind also auch Computerbilder völlig quantifizierte digitale Objekte und im Umfang ihres Informationsvolumens ebenso vermessbar wie in dessen Beschaffenheit. Genau wie sich ein digitaler Text auf bestimmte Worte oder Zeichenfolgen hin durchsuchen lässt, kann dementsprechend auch eine Bilddatei auf Farben, Muster und ähnliches hin abgetastet werden.

Damit ist angezeigt, dass die Suche nach Bildern nicht nur über Metadaten, sondern auch über die in den Bilddateien selbst enthaltene Information abgewickelt werden kann. Man spricht hier vom sogenannten *content based image retrieval* (vgl. Belongie, Carson, Greenspan u. Malik, 1998). Der offensichtlichste Vorteil eines solchen Abrufmechanismus für Bilddaten ist die Tatsache, dass der komplette Arbeitsschritt der Katalogisierung von Inhalten und der Erstellung von Metadaten gegenüber einer schriftlichen Textsuche entfällt – ihr offensichtlichster Nachteil betrifft die Schwierigkeiten bei der Eingabe von Suchanfragen, denn ein schriftliches Eintippen von Bildschirmkoordinaten und Farbwerten wäre selbst bei niedrigauflösenden Bilddateien kaum praktikabel (vgl. ebd.: 1).

Die erste *content*-basierte Bildersuchmaschine für die Massennutzung ging im Jahre 2008 in Form des Dienstes *TinEye* online. Diese vom kanadischen Unternehmen *Idée, Inc.* entwickelte Software war ursprünglich vor allem für kommerzielle Anwender konzipiert und sollte es diesen ermöglichen, die Verbreitung ihrer Firmenlogos und ihres Werbematerials im Web zu verfolgen und zu analysieren. Zugleich sollte potenziellen Konsumenten ein Werkzeug zur Verfügung gestellt werden, um ein Produkt anhand eines Schnappschusses ausfindig zu machen (vgl. George-Cosh 2008). Dabei gestaltet sich der Suchablauf anwenderseitig extrem simpel: Auf *tineye.com* kann ein Bild von bis zu 20 Megabytes Dateigröße entweder vom Computer des Nutzers hochgeladen oder ein bereits im Web vorhandenes per URL verlinkt werden. *TinEye* durchsucht dann die von seiner Crawlersoftware indextierten Bilder (im Januar 2016 nach eigener Angabe insgesamt 13.9 Milliarden) und präsentiert dem User ›ähnliche‹ Dateien.<sup>198</sup>

Die genaue technische Beschaffenheit dieser ›Ähnlichkeit‹ – und damit also des Algorithmus, welcher der Suchanfrage entsprechende Bilder auswählt – ist naheliegenderweise ein Betriebsgeheimnis von *Idée, Inc.* Was genau *TinEye* ›sieht‹, kann also nur gemutmaßt werden. Eine solche Mutmaßung stellt der Computerforensiker

---

198 Vgl. <http://tineye.com/> vom 10.01.2016.

Neal Krawetz 2011 in einem Artikel auf dem *Hacker Factor Blog* an. Nach seinem Dafürhalten bedient sich *TinEye* aller Wahrscheinlichkeit nach sogenannter *Hash-* (oder *Streuwert-*)Funktionen. Hashes spielen unter anderem in der Datenverschlüsselung eine bedeutende Rolle: Stark verkürzt erklärt bilden sie eine große Menge an Eingangs- auf eine sehr viel kleinere Menge von Ausgangswerten ab. Hashfunktionen kommen z.B. bei einer Vielzahl digitaler Übertragungstechnologien wie dem USB-Standard zum Einsatz, bei denen die störungsfreie Übertragung von Daten dadurch gesichert ist, dass zu jedem übertragenen Daten- $\rightarrow$ Paket $\leftarrow$  automatisch eine jeweils individuelle Prüfsumme generiert und am Ziel mit den eingetroffenen Daten abgeglichen wird. Hash-Algorithmen wären dementsprechend eine naheliegende Möglichkeit zur Komplexitätsreduktion in großen Datenmengen, welche eine Bildersuchmaschine mit Milliarden indexierter Dateien unvermeidlich betreiben müsste. Krawetz beschreibt einen Hash-Vorgang, wie er auf *TinEye* möglicherweise zum Einsatz kommen könnte, folgendermaßen: Von Usern hochgeladene oder von Crawlern erfasste Bilddateien würden zunächst höchstwahrscheinlich verkleinert. Krawetz schlägt hier der Einfachheit halber eine Reduktion auf  $8 \times 8$ , insgesamt also 64 Pixel vor. Das ursprüngliche Seitenverhältnis müsse nicht erhalten bleiben. In einem zweiten Schritt gelte es dann, die Farbkomplexität zu reduzieren. Bei einem Farbbild müssen für jeden Pixel grundsätzlich drei Farbwerte – rot, grün und blau – erhoben werden. Für ein Bild mit 64 Pixeln sind dies also insgesamt 192 Farben. Rechnet man das Bild hingegen auf Graustufen herunter, muss für jeden Pixel nur noch ein Helligkeitswert gespeichert werden, womit sich seine Komplexität auf 64 Farbwerte reduziert, deren Durchschnitt in einem dritten Schritt berechnet wird. In einem weiteren Schritt wird dieses Graustufenbild abermals vereinfacht – durch die Übersetzung der 64 Pixel in Bits, welche je nachdem, ob sie über oder unter dem durchschnittlichen Helligkeitswert liegen, den Wert 0 oder 1 annehmen. Diese Bits schließlich lassen sich mittels einer Hashfunktion in eine kurze Zeichenfolge übersetzen, die dann mit denen anderer Bilder verglichen werden kann. Der Vorzug eines solchen Verfahrens ist laut Krawetz ein doppelter: Erstens ist es sehr schnell abzuwickeln, und zweitens ist es resistent gegen Änderungen am Bildmaterial. Eine Veränderung am Seitenverhältnis oder an den Farben eines Bildes wird sich meist nicht auf die Hashsumme auswirken – und durch die dem Hash vorgeschaltete Größen- und Komplexitätsreduktion werden kleine Änderungen am Bild automatisch vernachlässigt, weil sie schlicht verschwinden. Die  $\rightarrow$ Zusammengehörigkeit $\leftarrow$  zweier Bilder lässt sich dann mittels der sog. Hamming-Distanz (benannt nach dem Mathematiker Richard Hamming) beziffern, die beschreibt, wie viele Bitpositionen in der Hash-Summe unterschiedlich sind. Ist die Distanz 0, handelt es sich sehr wahrscheinlich um dasselbe Bild – und je größer sie wird, desto verschiedener sind die den Hashes zugrundeliegenden Bilddateien (vgl. Krawetz 2011).

Bildersuchmaschinen folgen also letztlich der Logik der Textsuche vor *Google*: Sie suchen nach Ähnlichkeiten und führen Gleiches zu Gleichem. Insofern haben sie

grundsätzlich nicht dieselben poetischen Qualitäten, welche analytics-basierte Rankingsysteme aufweisen. *Google* spricht bei der seit 2011 von seinem eigenen Dienst *Google Images* verwandten inhaltsbasierten Bildersuchmaschine sogar ganz explizit von einer »reverse image search«<sup>199</sup> und gibt damit den Vektor der kulturellen Anschlussfähigkeit des auf diese Weise erschlossenen Bildmaterials vor: Bilder lassen sich zu ihren Ursprüngen und damit in ihre Vergangenheit verfolgen, aber nicht in ihre Zukunft projizieren. Ihre Entstehungskontexte (bzw. zumindest jene des digitalen Abbildes) lassen sich ausfindig machen, nicht aber mögliche Zusammenhänge, in die sie sich womöglich stellen ließen. Insofern ist die rückwärtige Bildersuche in ihrer Technizität gewissermaßen das Gegenteil des Imaginären Museums nach Malraux: Sie »entwildert« die Semiosen, die sich am Objekt entspinnen können, und sie disassoziiert den virtuellen Gegenstand von seinen Mehrdeutigkeiten. Freilich aber lassen sich *reverse image searches* mit anderen Suchmaschinen koppeln. *Googles Search by Image*-Funktion beispielsweise findet nicht nur dem vom Nutzer hochgeladenen Bild ähnliche Dateien, sondern kann anhand der Webseiten, auf denen diese auftauchen, zugleich Vorschläge bezüglich womöglich relevanter wortbasierter Suchbegriffe unterbreiten.<sup>200</sup>

Was diese nur scheinbar »sehenden« Bildersuchalgorithmen vor massive Probleme stellt ist eben die Kategorie des Objekts. Hash-Codierungen funktionieren synoptisch über die Gesamtheit einer Bilddatei hinweg und sind unfähig, individuellen Bildelementen Rechnung zu tragen. Eine Bildersuchmaschine kann zwar erkennen, dass ein Bild von Zebras einem anderen Bild von Zebras informationell ähnelt und durch Korrelation mit Fundseiten einen wahrscheinlichen Zusammenhang mit dem Suchbegriff »Zebra« feststellen, wird aber nicht imstande sein, tatsächlich ein Zebra im Bild zu »erkennen«. Anderswo sind entsprechende Technologien bereits im Einsatz – man denke z.B. an soziale Netzwerke wie Facebook, die in hochgeladenen Fotos z.B. Gesichter zu markieren oder unkenntlich zu machen imstande sind. Bildersuchmaschinen müssen allerdings nicht nur mit einer extrem großen Datenmenge umgehen, sondern vor allem auch mit Bildmaterial, das eine enorme Spannweite von Gegenständen abbildet. Dies macht es schwierig, hier Objekterkennungs-Funktionalitäten einzubinden (vgl. Belongie; Carson; Greenspan u. Malik 1998).

Dabei wäre eine solche natürlich ungemein nützlich für die Anwender. Diese suchen nämlich typischerweise nicht nach Bildern, die bereits vorhandenen Bildern ähneln, sondern nach Bildern-von-etwas (vgl. ebd.). Objekterkennung würde heißen, dass die Software schriftliche Suchanfragen effektiv auf Bildinformationen übertragen könnte – und z.B. das Paisleysche Szenario von der Suche nach allen Objekten

199 Vgl. <https://support.google.com/websearch/answer/1325808?hl=en> vom 10.01.2016.

200 Vgl. <https://www.google.de/imghp?hl=de&tab=wi&ei=Gvm3VtzVHozt6ASRtY14&ved=0EKouCBQoAQ> vom 10.01.2016.

zum Gegenstandsbereich ›Segelschiff‹ zu realisieren fähig wäre, ohne dass Menschen zu diesem Zweck Metadaten erstellen (und damit also zunächst Bilder visuell auf Segelschiffe hin untersuchen) müssten. Ein im Jahr 1998 an der Universität Berkeley von Serge Belongie, Chad Carson, Hayit Greenspan und Jitendra Malik verfasstes Paper identifiziert als den großen Schwachpunkt aller zeitgenössischen Bildersuchmaschinen ihre Fokussierung auf »stuff« (ebd.): Gemeint sind hiermit »low level features« (ebd.) wie eben Helligkeiten und Farbverläufe. Dem ›stuff‹ gegenüber stehen die »things« (ebd.): konkrete und diskrete Objekte, über die es sich in kulturellen Begrifflichkeiten sprechen lässt.

Das Forscherteam aus Berkeley legt dankenswerterweise im Gegensatz zu Google und Co. Pläne für ein Verfahren offen, mit dem sich Objekterkennung in Bildersuchmaschinen verwirklichen lassen könnte. Belongie et. al. sprechen hier vom sogenannten *blobworld*-Ansatz (ebd.). *Blobworld* sollte genau das leisten, was der Name impliziert: Komplizierte Abbildungen von Gegenständen sollen auf *blobs* reduziert werden, die jeweils einige wenige Eigenschaften aufweisen, vornehmlich Textur und Farbe. Während Farbe ein punktuelles Attribut digitaler Bilder ist, ist Textur ein regionales und beschreibt das Verhältnis von Farb-›Nachbarschaften‹ zueinander (vgl. ebd.). Ähnlich wie der von Krawetz beschriebene Hash-Algorithmus wollte *blobworld* eine vereinfachte Repräsentation des Ursprungsbildes erzeugen. Zugleich aber sollte das Verfahren auch imstande sein, Übergänge und Kanten und somit separate Bildregionen zu identifizieren. Bestimmte Zusammenkünfte von spezifischen *blobs* könnten dann mit bestimmten Wahrscheinlichkeiten bestimmten Objekten zugeordnet werden. Grundsätzlich ließe sich so jeder nur denk- und abbildbare Gegenstand auf einen mathematischen Formalismus herunterbrechen (vgl. ebd.).

Die Implikation einer solchen Technologie ist noch längst nicht die, dass Computer tatsächlich kulturell zu ›denken‹ lernen könnten. Allerdings erlaubt sie es ihnen, Objekte ontologisch zu erkennen, die wir der Kategorie der ›Dinge‹ zurechnen. Damit macht Software wie *blobworld* einen entscheidenden Schritt dahin, die menschliche Welterfahrung im Computer abzubilden – ist doch die Unterscheidung zwischen *things* und *stuff* letztlich auch jene zwischen Dingen und Raum. Zugleich entsteht hier eine Form des Zugangs zu Bildern und bildlichen Objekten, die sich womöglich als ›aesthetic analytics‹ bezeichnen ließe und eine Umsetzung der Bense'schen Informationsästhetik mit den Mitteln von *big data* andeutet. Wenn Suchmaschinen lernen, kulturelle Dinge zu ›sehen‹ und diese Dinge einem ähnlichen quantitativ-stochastischen Verwaltungsapparat unterwerfen können wie Webseiten und Suchbegriffe, dann sind sie grundsätzlich auch imstande, Dinge durchaus sinnhaft zu ›kuratieren‹. Wie sich das Museum sowohl in seiner physischen als auch in seiner virtuellen Erscheinungsform hierzu positionieren müssen wird, ist derzeit nicht einmal abzusehen – womöglich wird es aber bedeuten, dass die Autorschaft menschlicher Kuratoren sich in Zukunft mehr und mehr in Subversionen wider das Einvernehmen des kulturellen Mainstreams und des *short head* wird äußern müssen.

### 7.5.3 Überall museal: Ubiquitous Computing und Museumsapps

Gute anderthalb Jahrzehnte bevor Michael Liebe die ›Mobilität‹ als eines der zentralen Dispositive der Computernutzung unserer Gegenwart ausmacht, diagnostizierte der amerikanische Informatiker Mark Weiser einen gerade beginnenden Wandel in Ort und Praxis des Umgangs mit digitalen Medien. Das neue Paradigma des Rechners überschrieb er mit dem Begriff des *ubiquitous computing* – wörtlich also der ›allgegenwärtigen Berechnung‹. Der sperrige und unbewegliche Tischrechner würde, so seine Überzeugung, zukünftig in sehr begrenzte und spezifische Aufgabenfelder zurückgedrängt werden. Die Zukunft gehöre portablen Geräten, die im Gegensatz zum Desktop nicht länger in einer »world of [their] own« (Weiser 1991: 94) gefangen seien, sondern digitale Datenverarbeitung zu einem miasmatischen und fast unsichtbaren Bestandteil unserer Alltagswelt werden lassen würden. Die Ubiquität wird dabei doppelt gedacht und bezieht sich sowohl auf das Vorhandensein dieser tragbaren Computer selbst, als auch auf die Möglichkeit, mit ihnen jederzeit auf Netzwerke und Datenbankbestände zuzugreifen (vgl. ebd.). Damit positioniert sich Weiser ganz explizit gegen die Cyberspace-Metapher und die Utopien der *virtual reality*, die sich mit ihr verbinden: Wo letztere nämlich die Transposition des Menschen bzw. seiner Wahrnehmung in die Scheinwelten immersiver Interfacegebäude anstrebt, will Weiser die Verwischung jeder wahrnehmbaren Grenze zwischen analoger und digitaler Welt mittels einer unmittelbaren Integration des Virtuellen ins ›Reale‹ (vgl. ebd.: 94ff.). Weisers Schätzung nach würden drei Gerätekategorien diese Entwicklung tragen und vorantreiben: *Tabs* sollten als kleinste Form portabler Computer etwa so groß wie Notizblöcke sein, *pads* in ihren Abmessungen etwa Büchern und Zeitschriften entsprechen und *boards* schließlich die Ausmaße von Schultafeln oder Anschlagbrettern annehmen (vgl. ebd.: 98; vgl. Niewerth 2013: 3).

Obwohl sich für die einzelnen Größenordnungen mobiler Computer andere Bezeichnungen durchgesetzt haben, ist die Weitsichtigkeit von Weisers Prognose heute offensichtlich: Das Dispositiv ›Mobilität‹ ist im Laufe des vergangenen Jahrzehntes womöglich zum wichtigsten unseres Umgangs mit Computerhard- und Software geworden. Es unterscheidet sich von allen anderen eben darin, dass es eigentlich keine klare und benennbare Dispositivstruktur mehr aufweist und keinen bestimmten, idealtypischen Ort mehr belegt. Während der Desktop auf einem Schreibtisch steht und die Spielkonsole üblicherweise an einen Fernseher gegenüber eines Sofas angeschlossen ist, werden mobile Geräte in allen nur denkbaren sozialen und räumlichen Situationen genutzt – inklusive solcher, die einst klar die Domäne anderer Computertypen waren. Die Existenz und Brisanz dieser neuen Form von digitaler Mediennutzung ist leicht zu attestieren, ihr tatsächliches ›Wesen‹ allerdings überaus schwierig zu umreißen.

Für den Fall der Museumsvirtualisierung zumindest lässt sich eine zentrale Neuerung benennen, die mit dem *ubiquitous computing* einhergeht: Mit ihren Handys und Tablets bringen Besucher erstmals eigene Computer mit in den Ausstellungsraum. Damit muss notwendigerweise jede Vorstellung bröckeln, der gemäß virtuelle Angebote fest im ›Vorher‹ bzw. in der Anbahnung des physischen Museumsbesuches verortet seien und im Moment des ›echten‹ Erlebens keinen Platz mehr hätten. Der Computer ist nicht länger in einer baulich von der Ausstellung abgeschiedenen Außenwelt beheimatet, sondern überbrückt die vermeintlich kategorische Differenz zwischen Alltag und Ausstellungssituation: Die alltäglich gewordenen Methoden und Bedingungen digitaler Informationsbeschaffung stehen während des Museumsbesuches ebenso zur Verfügung wie überall und jederzeit sonst auch.

Damit ist natürlich einerseits impliziert, dass das WWW mit all seinen Angeboten und Lenkungssystemen ins Museumsdispositiv einzieht und seine Sicht- und Sagbarkeitsverhältnisse potenziell einschneidend zu verändern imstande ist. Zugleich ist aber für das Museum auch ein neuer Kommunikationskanal in Richtung seiner Besucher und zurück aufgetan, der sich sowohl didaktisch als auch ökonomisch verwerthen lässt. Die Kunsthistorikerin Dorian Ines Gütt thematisiert in ihrer 2010 an der *Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin* vorgelegten Abschlussarbeit die Verwendung von Handy-Apps in der deutschen Museumslandschaft – und erkennt vor allem drei Gebiete musealer Vermittlungsarbeit, auf denen sich die Institution Museum die von ihren Besuchern mitgebrachten Geräte zunutze machen könne. Erstens sei das Handy eine naheliegende Alternative zum klassischen Audioguide, der meist in Form speziell für die individuellen Häuser angefertigter Geräte daherkomme und technisch typischerweise von außermusealen Dienstleistern betreut werde, die sich hierfür an den Leihgebühren beteiligen ließen. Der Audio-Guide sei dementsprechend in dieser Form das Privileg sehr gut besuchter Ausstellungen. Apps fänden hingegen in den Telefonen der Besucher eine von diesen selbst finanzierte technische Infrastruktur vor – womit sich die Aufwendungen des Museums auf die Erstellung des Tonmaterials und evtl. die Anschaffung von Leihgeräten reduzierten, solange man das Vorhandensein eines Tablets oder Smartphones noch nicht bei allen Besuchern voraussetzen könne (vgl. Gütt 2010: 36f.). Auch verfüge ein Handy über ein weit vielseitigeres Einsatzprofil als ein typischer Audioguide: Weil es neben Tonaufnahmen auch Videos wiedergeben imstande ist, könne es z.B. Guides in Gebärdensprache für gehörlose Museumsgänger bereitstellen (vgl. ebd.: 37).

Der zweite von Gütt ausgemachte Einsatzbereich von Apps ist die Ergänzung von Erklärungstafeln in Katalogtexten. Interessanterweise erteilt sie dabei der Befürchtung eine klare Absage, dass Wikis und Suchmaschinen jemals die redaktionell erstellten Textangebote der Ausstellung ersetzen könnten. Museumsbesucher, so stellt sie fest, vertrauten der Institution mehr als dem Netz und fänden außerdem »analoges Lesen entspannter« (ebd.: 38). Jedoch böten die von den Besuchern mitgebrachten Gerätschaften ihnen die Möglichkeit, sich selbst neue Plattformen zum Austausch

über Ausstellungen zu schaffen, wo das Museum sich der Bereitstellung solcher verweigert. Es gelte deshalb, einen »Mittelweg« zu finden zwischen »Frontalansprache und Kommunikation auf Augenhöhe« (ebd.: 38): Mittels mobiler Applikationen könne man Besuchern die Möglichkeit geben, einander und den Kuratoren »Notizen« zu individuellen Ausstellungsstücken zu hinterlassen. Die Schnittstelle hierzu könnten z.B. *QR (Quick Response)*-Codes sein – die mittlerweile hinlänglich bekannten Barcodes, die von einer Handykamera eingelesen werden können und eine URL codieren. Durch das Anbringen von QR-Codes an physischen Exponaten sollen sich diese einfach mit einer ihnen zugeordneten Webseite »verlinken« lassen (vgl. ebd.: 38 f.).

Der dritte Anwendungsbereich nach Gütt bezieht sich auf mobile Geräte als Plattformen für den Umgang mit virtuellen Museen. Gütt sieht Museums-Apps nicht zuletzt auch als eine Erweiterung und Potenzierung des seit den 1960er Jahren immer wieder in Anschlag gebrachten Verfügbarkeitsparadigmas. Nicht nur, dass im Web ein enormer Reichtum digitaler Kulturgüter zum Abruf bereitsteht – der Abruf kann nun auch jederzeit von überall her erfolgen. »Das größte Museum der Welt« so stellt Gütt fest, »passt in eine Westentasche!« (ebd.: 40). Interessanterweise sieht sie diese Entwicklung allerdings nicht unter dem Stern wachsender Ortlosigkeit. Vielmehr ermöglichten es Mobiltelefone und Standortdaten, Nutzern jederzeit speziell *ortsbezogenes* Wissen zur Verfügung zu stellen. So könnte man z.B. Baudenkmäler und Sehenswürdigkeiten mit digitalen Angeboten verkoppeln, die dann vor Ort aufgerufen und genutzt werden können. Das verbindende Element zwischen physischem und virtuellem Raum könnten neben QR-Codes z.B. GPS-Koordinaten sein, in Zukunft womöglich auch Bilderkennungs-Softwares, die beim Blick durch die Kamera von selbst herausfinden, wo sich der Nutzer aufhält (vgl. ebd.: 40).

*Ubiquitous computing* lässt also nicht nur die Außenwelt ins Museum einsickern, sondern ermöglicht zugleich auch die Ausweitung musealer Ausstellungstätigkeit in die das Museum umgebenden urbanen Räume. Eine höchst funktionale Grenzgängerin zwischen Museum und Umwelt ist die Plattform *museum.de*. Das 2010 von seinem Entwickler Uwe Strauch in Xanten gegründete Projekt versteht sich als eine integrierte, offene Plattform, auf der Museen je nach ihren Bedürfnissen und Möglichkeiten Inhalte einstellen und pflegen können.<sup>201</sup> *Museum.de* verfügt über eine Webseite (naheliegenderweise *www.museum.de*), ein vierteljährlich im Druck erscheinendes Magazin<sup>202</sup> – und eine App, die sowohl über *Apples App Store*, als auch über den *Google Play*-Dienst für Android-Geräte bezogen werden kann. Die App soll es Endnutzern, die von Zuhause oder auf Reisen einen Museumsbesuch planen, erlauben,

201 Vgl. <http://www.museum.de/de/about> vom 20.01.2016.

202 Vgl. <http://www.museum.de/de/magazine?page=1> vom 20.01.2016.

Museen ausfindig zu machen und sich über diese zu informieren – mit der Möglichkeit, Standortkriterien einzubeziehen, also gezielt im Umfeld des eigenen Aufenthaltsortes nach Museen zu suchen.<sup>203</sup>

Seit 2015 beinhaltet die App darüber hinaus eine Audioguide-Funktion. Mittels dieser können teilnehmende Museen Audioguides anbieten, ohne selbst für entsprechende Geräte aufkommen zu müssen. Es wird empfohlen, den Besuchern WLAN-Zugänge zur Verfügung zu stellen, damit die entsprechenden Daten nicht über den Mobilfunk geladen werden müssen. Der Zugriff auf individuelles Tonmaterial zu einzelnen Ausstellungsteilen oder -stücken soll dann mittels sog. *iBeacons* funktionieren – kompakte Bluetooth-Sender, die strategisch im Museumsraum zu verteilen sind.<sup>204</sup>

Ein Blick auf die *Google Play*-Seite von *Museum.de* ist indes ernüchternd: von 22 abgegebenen Rezensionen im Februar 2016 bewerten 10 die App mit drei von fünf Sternen oder schlechter. In den Rezensionstexten wird wiederholt angeführt, die App funktioniere zwar, biete aber kaum tatsächliche Inhalte. Zu den meisten Museen stehen zwar Adressen und Öffnungszeiten zu Verfügung – Bild- und Textmaterial ist aber dünn gesät, und auch das Audioguide-Feature wird offenkundig kaum genutzt.<sup>205</sup> Das Problem am offenen Prinzip von *Museum.de* scheint zu sein, dass die Attraktivität der App von ihrer tatsächlichen Nutzung durch individuelle Museen abhängt. Bleibt diese aus, leistet der Dienst nicht mehr als *Google Maps* es bereits tut – und diese Applikation ist auf den allermeisten Android-Smartphones bereits vorinstalliert. Tatsächlich gleicht *Museum.de* einem leerstehenden Einkaufszentrum: Alle Infrastrukturen sind vorhanden, aber es fehlt an attraktiven Geschäften – und damit wiederum an Kundschaft, welche die Eröffnung neuer Läden rechtfertigen könnte. Ob die App die nötige kritische Masse erreichen wird, um sich als Plattform für Museen und Besucher gleichermaßen zu etablieren, bleibt abzuwarten.

Einen Kontrast zum offenen System von *Museum.de* bildet die vom Kölner *Atelier für Mediengestaltung* entwickelte App *arttalk*. Während *Museum.de* Kultureinrichtungen eine unentgeltliche, gemeinsame Plattform für ihre Inhalte anbietet und sich damit dem Risiko aussetzt, untergenutzt zu erscheinen, bietet *arttalk* individuelle, auf die Bedürfnisse einzelner Häuser hin zugeschnittene Lösungen – *arttalk* selbst bildet gewissermaßen das ›Skelett‹, um das herum Museumsapps gestrickt werden können.<sup>206</sup> Dieses Skelett wiederum besteht aus drei Hauptelementen. Zuvor-derst steht das »Informationssystem«, das die Funktionalität von Erklärungstafeln und Ausstellungskatalogeinträgen aufgreift und den Zugriff auf zusätzliches Text-

203 Vgl. <http://www.museum.de/de/product> vom 20.01.2016.

204 Vgl. <http://www.museum.de/de/about> vom 20.01.2016.

205 Vgl. <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.appsider.museum> vom 02.02.2016.

206 Vgl. <http://arttalk.mobi/> vom 02.02.2016.

und Bildmaterial ermöglicht. Das »Audioguidesystem« ist eben dies: Es gestattet Besuchern, mittels ihres Handys auf eine Audio-Führung zuzugreifen, während den Häusern in Aussicht gestellt wird, zukünftig auf Audioguide-Geräte verzichten zu können.<sup>207</sup>

Interessant ist das dritte Kernelement des *arttalk*-Prinzips, das der App ihren Namen verleiht: Das »Kommunikationssystem« ist eines jener bei Gütt bereits in Aussicht gestellten virtuellen »Anschlagbretter«, mittels derer Besucher einander Fragen, Antworten und Kommentare zu Ausstellungsgegenständen hinterlassen können.<sup>208</sup> Die Besucher bewegen sich also, indem sie die Ausstellung erkunden, zugleich in einem Netzwerk von Diskussionssträngen, das weniger die Raum- denn die Zeitstrukturen ihres Museumsbesuches überwindet: Das Kommunikationssystem bezieht sich für alle seine Nutzer auf denselben Raum, überschreibt aber die unterschiedlichen Zeitpunkte ihres Besuches mit der Gleichzeitigkeit einer Forensoftware, in der Beiträge persistent sind. Die vermeintlich flüchtige digitale Kommunikationsform wird also zur Verstetigung der Äußerungen von Besuchern genutzt, die normalerweise den Moment des Sprechens im musealen Raum nicht überdauern würden. Das Kommunikationssystem von *arttalk* ist darüber hinaus mit den sozialen Netzwerken *Facebook*, *Twitter* sowie *Google+* verknüpft und erweitert damit den Raum musealer Kommunikation über den der Ausstellung selbst hinaus – ohne dabei aber von der materiellen Ausstellung abgelöst zu sein.

Damit zielt *arttalk* offensichtlich weniger auf die kuratorische, exponatseitige Komponente der Ausstellung ab als auf jene der sozialen Szenographie: Die App schafft vor allem neue Möglichkeiten für Besucher, miteinander zu kommunizieren – und für Betreiber, diese Kommunikation nachzuvollziehen, auszuwerten und für zukünftige Ausstellungskonzepte zu nutzen. Die Chance, mit solchen Strategien neue Nutzer ins Museum zu locken, indem man sie im Alltag abholt, sollte man nach Gütt allerdings nicht überschätzen: Entsprechende Apps seien in erster Linie interessant für Menschen, die ohnehin Interesse am Museumsbesuch haben – wen Ausstellungen nicht Reizen, den würden Apps kaum ins Museum locken (vgl. Gütt 2010: 43). Auch sei das Vermittlungspotential von Apps ein stark eingeschränktes: Zwar könnten sie auf verschiedenste Arten eine Ausstellung ergänzen, für sich allein genommen seien sie jedoch kaum zur Vermittlung komplexer Zusammenhänge zu gebrauchen – zu sehr seien sie auf die Übertragung bruchstück- und schlaglichtartiger Informationsfetzen ausgelegt (vgl. ebd.: 45).

Von daher erscheint es nur folgerichtig, wenn Gütt am Ende ihrer Studie resümierend feststellt, dass der Erfolg von Museumsapps letztlich davon abhinge, ob man sie erfolgreich in ein Ausstellungskonzept zu integrieren vermag – und sie nicht etwa

---

207 Vgl. ebd.

208 Vgl. ebd.

aus einer vermeintlichen technologischen Folgerichtigkeit heraus die physische Ausstellung obsolet machen (vgl. ebd.: 48). Als Aktanten einer *augmented reality*-Umgebung (ebd.: 40), in der digitale Abbildung und physische Präsenzerfahrung miteinander koexistieren, interagieren und womöglich mehr und mehr an Unterscheidbarkeit einbüßen, hängt ihre Nützlichkeit nicht allein von ihrer inneren Funktionalität ab, sondern von ihrer Fähigkeit, als Schnittstelle zu wirken (vgl. ebd.: 49). Damit werden Museumsapps gerade aufgrund ihrer schwammigen Situiertheit im Museumsraum, außerhalb desselben und in allen Grauzonen zwischen seinem Innen und Außen zu exemplarischen Abbildern der aller Museumsvirtualisierung zugrundeliegenden Dilemmas: nämlich nicht etwa das Museum von Babel zu ordnen, sondern Lösungen für individuelle Museen, Ausstellungen und pädagogische Situationen zu finden, die den Versprechungen digitaler Vernetzung genügen, ohne sich ihren Eigendynamiken zu ergeben.

