

## SYSTEMSPRENGER – AUGMENTED REALITY IN DER ZEITGENÖSSISCHEN KUNST

### I. En vogue

Augmented Reality (AR) bedeutet, dass oft dreidimensionale, computer-generierte Elemente die uns umgebende analoge Realität erweitern, ergänzen und überlagern, wobei sie selbst – obwohl ihnen physische Gegenständlichkeit fehlt – als tatsächlich anwesend wahrgenommen werden.<sup>1</sup> Im Gegensatz zur Virtual Reality (VR), die rein artifiziell ist, bleibt der Bezug zur physischen Welt erhalten. Wie Alexandra Schantl ausführt, ist »[d]ie Vortäuschung einer anderen, räumlich wahrnehmbaren Wirklichkeit, die uns tatsächlich das Gefühl vermittelt, darin präsent zu sein, [...] [eines der] ureigensten Anliegen der Kunst.«<sup>2</sup> So finden AR und VR Vorläufer etwa im Panorama und der Stereoskopie des 19. Jahrhunderts.<sup>3</sup> Mit einem Fokus auf formellen Anleitungen, Konzept, Ereignis und Publikumsbeteiligung bei gleichzeitig fehlender materialen Objektivität kann digitale Kunst allgemein in die Tradition von Dada, Fluxus und Konzeptkunst gestellt werden.<sup>4</sup>

Die Anfänge der AR-Technik liegen in den 1960er-Jahren;<sup>5</sup> der Ausdruck selbst wurde in den frühen 1990er-Jahren in der Luftfahrtwissenschaft geprägt.<sup>6</sup> Ein frühes AR-Kunstwerk ist Jeffrey Shaws *Virtual Sculpture* von

1 Vgl. Tamiko Thiel: Critical Interventions into Canonical Spaces: Augmented Reality at the 2011 Venice and Istanbul Biennials, in: *Augmented Reality Art. From an Emerging Technology to a Novel Creative Medium*, hg. von Vladimir Geroimenko, Cham 2014, S. 41-72, hier S. 42f.

2 Alexandra Schantl: Fuck Reality, in: #fuckreality, hg. von Christiane Krejs, Martin Kusch, Alexandra Schantl und Ruth Schell, anlässlich der Ausstellung #fuckreality, Kunstraum Niederoesterreich, Wien 2018, S. 20-22, hier S. 20.

3 Vgl. ebd., S. 20, sie verweist auf Oliver Grau: *Virtuelle Kunst in Geschichte und Gegenwart. Visuelle Strategien*, Berlin 2001.

4 Vgl. Christiane Paul: *Digital Art*, London/New York 2003, S. 11.

5 Schantl: Fuck Reality (wie Anm. 2), S. 20.

6 Conor McGarrigle: Augmented Interventions: Redefining Urban Interventions with AR and Open Data, in: *Augmented Reality Art. From an Emerging Technology to*

1981, bei dem virtuelle Objekte noch über die Spiegelung eines Computer-Monitors in den Raum eingebracht wurden.<sup>7</sup> Im Zuge der *digital revolution* in den 1990er-Jahren, die durch bessere und leichter zugängliche Hard- und Software sowie durch das Aufkommen des Internets gekennzeichnet war,<sup>8</sup> erlebte das Medium in der Kunst einen ersten Boom.<sup>9</sup> Heute ist der Besitz AR-fähiger Endgeräte Normalität und die Nutzung von Augmented Reality durch Instagram- und Snapchat-Filter sowie Spiele wie *Pokémon GO* zur Selbstverständlichkeit geworden. Mit unseren Mobiltelefonen, so die Künstlerin Carla Chan, seien wir inzwischen so vertraut, dass sie fast unsichtbar würden.<sup>10</sup> Das sind gute Bedingungen für AR als Medium der Kunst, zumal heute Agenturen wie *Acute Art* speziell darauf ausgerichtet sind, Künstler:innen bei der Umsetzung ihrer AR-Projekte zu unterstützen.

Als Konsequenz sind AR-Werke in der zeitgenössischen Kunst omnipräsent. Hochkarätige Künstler:innen wie Marina Abramović, David Shrigley und Jenny Holzer, die in der Vergangenheit meist rein analog gearbeitet haben, bedienen sich des Mediums. Wie sie es verwenden, kann ganz unterschiedliche Ausformungen annehmen. Der Fotograf Edward Burtynsky etwa nutzt AR in Werken wie *Carrara Marble Quarries #2* von 2016, um seine analogen Fotografien zum Anthropozän mit Video und Sound zu ergänzen. Diese starten automatisch, sobald das Endgerät die Marker im Bild erkannt hat.<sup>11</sup> In *Agbogblosbie Recycling Yards* von 2017 versetzt er mit Hilfe von Fotogrammetrie einen Haufen Altmittel als virtuelles 3-D Objekt in den Ausstellungsraum (siehe Abb. 1) – ein Prozess, den Burtynsky in die Tradition der Ready-Mades nach Marcel Duchamp und Robert Rauschenberg setzt.<sup>12</sup>

a Novel Creative Medium, hg. von Vladimir Geroimenko, Cham 2014, S. 115-130, hier S. 115.

7 Vgl. Jeffrey Shaw und Giulia Bini: Jeffrey Shaw, *Virtual Sculpture*, 1981, in: *Spatial Affairs*, Ausstellungskatalog, Budapest 2021, Berlin 2021, S. 126.

8 Vgl. Paul: *Digital Art* (wie Anm. 4), S. 7.

9 Vgl. Schantl: *Fuck Reality* (wie Anm. 2), S. 20.

10 Vgl. Carla Chan und Matthew McLean: Carla Chan on »Finding the Poetic Part of the Machine«, in: *Frieze New York, Frieze Week Magazine*, Mai 2022 (als »Before Sunrise«), online: 13. Mai 2022, <https://www.frieze.com/la-prairie-carla-chan-finding-poetic-machine>. Zugriff auf alle Websites zuletzt: 31. März 2023.

11 So gesehen auf der Photo London, Master of Photography: Edward Burtynsky, 2018, <https://photolondon.org/event/photo-london-master-of-photography-edward-burtynsky/>.

12 Vgl. John Stackhouse, Edward Burtynsky und Vikas Gupta (2RBCDisruptors): »Ed Burtynsky's Augmented Reality«, 2020, ab Minute 45, <https://www.youtube.com/watch?v=xSYAhL922ho>.



Abb. 1 Edward Burtynsky,  
Agbogbloshie Recycling Yards,  
2017 | © Edward Burtynsky,  
Courtesy Nicholas Metivier  
Gallery, Toronto

Künstler:innen wie Manuel Rossner arbeiten mit genuin digitalen Motiven. Er bespielt Ausstellungs- und öffentliche Räume mit abstrakten, knallbunten Skulpturen und nutzt dabei Tools aus der Special-Effect-, Architekturvisualisierungs- und Gaming-Industrie.<sup>13</sup> Oft werden die virtuellen Skulpturen – wie beispielsweise in *Where To Go From Here* von 2021 (siehe Abb. 2) – von einem Avatar begleitet.<sup>14</sup> Lauren Moffatt vermischt in den übergroßen Blumenwesen in *Contre-Plongée* von 2021 handgemalte Elemente mit Fotogrammetrie-Scanning.<sup>15</sup>

Die Attraktivität des Mediums generiert sich aus einer Vielzahl an Faktoren. Burtynsky verweist auf die Möglichkeit, schwer zu transportierende Gegenstände als skulpturale Objekte digital einzufangen und zu präsentieren.<sup>16</sup> Den damit verbundenen Innovationssprung vergleicht er mit der Umstellung von Schwarzweiß- auf Farbfilmfotografie.<sup>17</sup> Zudem sieht er Potential, die Generation der Millenials zu erreichen, die alle Informationen über Smartphones bezögen.<sup>18</sup> AR-Anwendungen können außerdem Dreidimensiona-

13 Vgl. Tilman Baumgärtel: Manuel Rossner über sein Virtual-Reality-Museum. »Öffentliche Häuser müssen sich mit digitaler Kunst auseinandersetzen«, in: Monopol. Magazin für Kunst und Leben, online: 14. März 2022, <https://www.monopol-magazin.de/manuel-rossner-ueber-sein-virtual-reality-museum?slide=0>.

14 Vgl. Website Manuel Rossner, <https://www.manuelrossner.com/artwork/where-to-go-from-here/>.

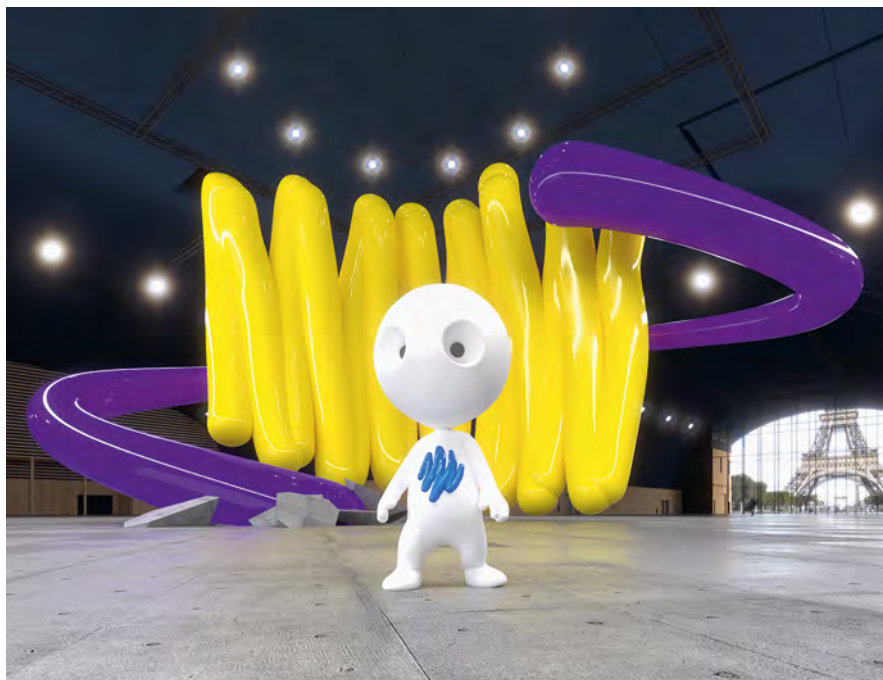
15 Vgl. Website Lauren Moffatt, <https://deptique.net/Contre-Plongee>.

16 Vgl. Stackhouse u. a.: Ed Burtynsky's Augmented Reality (wie Anm. 12).

17 Vgl. ebd.

18 Vgl. ebd.

Abb. 2 Manuel Rossner,  
Where To Go From Here?,  
ortsspezifische Augmented  
Reality, Grand Palais  
Éphémère, Paris 2021 |  
Abbildung: Manuel Rossner



lität, Zeitlichkeit, Interaktivität und Performanz abbilden. Das macht AR zu einem idealen Medium, um auch ephemere Kunst wie Judy Chicagos Rauchskulpturen digital nachzubilden oder als Träger für Abramovičs Performances zu fungieren. Generell öffnet AR neue Wahrnehmungsräume und erweitert unsere Realitätserfahrung,<sup>19</sup> was besonders prägnant von Will Pappenheimers *Proxy*, *5-WM2A* illustriert wird, einer »virtual designer drug [...] offering enhanced visionary powers – and a safe experience«.<sup>20</sup>

Zum bunten Blumenstrauß der künstlerischen Medien gesellt sich also seit geraumer Zeit Augmented Reality hinzu. AR-Kunst nur im Hinblick auf Ästhetik und Inhalt zu analysieren und einzuordnen, greift aber zu kurz. Ihr wohnt eine enorme Sprengkraft inne, die die Grenzen der Kunstmuseen ins Wanken bringt. Dafür lassen sich im Wesentlichen drei Strategien identifizieren, die im Folgenden vorgestellt werden.

19 Vgl. Christiane Krejs: Vorwort, in: #fuckreality, hg. von Christiane Krejs, Martin Kusch, Alexandra Schantl, Ruth Schell, anlässlich der Ausstellung #fuckreality, Kunstraum Niederoesterreich, Wien 2018, S. 4, und Schantl: Fuck Reality (wie Anm. 2), S. 20.

20 Website Whitney Museum of American Art, artport (<https://whitney.org/exhibitions/proxy>).

## 2. Guerilla

AR erlaubt die eigenmächtige Übernahme musealer Räume, wofür es weder das Einverständnis der Museumsleitung noch der Kurator:innen braucht, sondern nur die Geo-Daten der Institution.<sup>21</sup> Entfernen kann die betroffene Institution eine derartige Intervention nicht.<sup>22</sup> Die Gruppe Manifest.AR gründete sich 2010 um eine Aktion im Museum of Modern Art in New York.<sup>23</sup> Mit Hilfe der App Layar platzierten die Künstler:innen dort für das Projekt *We AR MoMA* virtuelle 2D- und 3D-Kunstwerke, die über das Smartphone in den Räumlichkeiten des Museums zugänglich waren.<sup>24</sup> Mit dieser »art invasion«<sup>25</sup> sollten die radikalen neuen Möglichkeiten und Auswirkungen von AR-Kunst deutlich gemacht werden. Denn, so postuliert die Gruppe in ihrem Manifest, »[w]ith AR we install, revise, permeate, simulate, expose, decorate, crack, infest and unmask Public Institutions, Identities and Objects previously held by Elite Purveyors of Public and Artistic Policy in the so-called Physical Real«.<sup>26</sup>

2018 nutzte die Gruppe MoMAR in ihrer Aktion *Hello, we're from the Internet* unabgesprochen die Jackson Pollocks im Museum of Modern Art als Marker für eine AR-App, die ihre eigenen Kunstwerke über die Pollocks legte und diese dabei entweder in das Werk einband oder komplett ersetzte. Gabriel Barcia-Colombo etwa überblendete Pollocks Gemälde *White Light*, das 1954 kurz vor dem Tod des Malers und während einer kreativen Blockade entstand, mit einer AR-Anwendung, in der man Skelette und den Apple Spinning-Wait Cursor (im Englischen auch »Spinning Wheel of Death« genannt) bekämpfen muss, um ewiges Leben als menschliches AR-Zielbild zu erlangen (siehe Abb. 3). MoMAR ging es laut eigener Aussage vor allem darum, den physischen Ausstellungsraum, das Museum und das dort stattfindende Kuratieren von Kunst zu demokratisieren.<sup>27</sup>

AR ist seit jeher eng mit Aktionismus verbunden, so dass es wenig überrascht, dass bei der Beschreibung künstlerischer Interventionen gerne der Zusatz »Guerilla« verwendet wird.<sup>28</sup> AR erlaubt, aktivistische Botschaften

21 Thiel: *Critical Interventions into Canonical Spaces* (wie Anm. 1), S. 42.

22 Ebd.

23 Ebd.

24 Dokumentationsseiten *We AR MoMA*, <http://www.sndrv.nl/moma/> und <http://www.sndrv.nl/moma/index.php?page=details>.

25 Dokumentationsseite *We AR MoMA*, <http://www.sndrv.nl/moma/>.

26 The AR Art Manifesto, <https://manifest-ar.art/>.

27 Vgl. Website MoMAR, <https://momar.gallery/about.html>.

28 Vgl. Thiel: *Critical Interventions* (wie Anm. 1), S. 42; Website Refrakt, <http://refrakt.org/objects-in-mirror-are-closer-than-they-appear/>.

Abb. 3 Gabe Barcia-Colombo,  
White Light Afterlife, Teil der  
Gruppenintervention Hello, we're  
from the Internet, MoMAR, 2018 |  
Courtesy Gabriel Barcia-Colombo



überall in der physischen Welt zu platzieren,<sup>29</sup> auf der Fassade einer Konzernzentrale ebenso wie in einer etablierten Galerie. Weil er immer auch die vorgefundenen Gegebenheiten mit einbezieht, werden die Ursprünge des AR-Aktivismus unter anderem in der Idee des ›Détournement‹ der Situationisten gesehen.<sup>30</sup> Nach diesem Konzept werden vorhandene Medienprodukte angeeignet und mit einer neuen Bedeutung versehen, die die ursprünglichen Assoziationen transformiert und traditionelle Hierarchien unterwandert.<sup>31</sup> Ebenso zeigen sich hier Parallelen zur Graffiti-Kunst, die auf gleiche Weise Meinungsäußerungen, soziale Kommentare, Besitzansprüche oder schlicht einen Farbkleck in den Stadtraum trägt.<sup>32</sup>

29 Vgl. Mark Skwarek: Augmented Reality Activism, in: Augmented Reality Art. From an Emerging Technology to a Novel Creative Medium, hg. von Vladimir Geroimenko, Cham 2014, S. 3-40, hier S. 3 u. 7, Thiel: Critical Interventions (wie Anm. 1), S. 41.

30 Vgl. Skwarek: Augmented Reality (wie Anm. 29), S. 8; Samantha Culp: Augmented Dreams, in: Art in America, January/Februar 2021, S. 40-47, online: 11. Januar 2021, <https://www.artnews.com/art-in-america/features/augmented-reality-art-1234581120/>.

31 Vgl. ebd.

32 Vgl. Ian Gwilt: Augmented Reality Graffiti and Street Art, in: Augmented Reality Art. From an Emerging Technology to a Novel Creative Medium, hg. von Vladimir Geroimenko, Cham 2014, S. 227-236, hier S. 227.

### 3. Entgrenzung

Auch ohne explizit aktivistische Ansätze kratzen AR-Werke an den physischen Grenzen der Museen, gerne auch in die entgegengesetzte Richtung. Viele Künstler:innen machen ihre Werke über Instagram-Filter oder Apps verfügbar, so dass man sie überall zeigen kann. Die App von *Acute Art* wurde bis 2021 über 500.000 Mal heruntergeladen.<sup>33</sup> Als technischer Partner unterstützt das Start-up verschiedenste Künstler:innen von Anthony Gormley bis Ai Weiwei. Über die App ist es beispielsweise möglich, Olafur Eliassons *Solar Friend*, eine etwa Wasserball-große glühende Sonnenkugel aus der Werkgruppe »Wunderkammer« von 2020, in das eigene Wohnzimmer zu projizieren – oder vor die Tate Modern (siehe Abb. 4).

Jenny Holzers Zusammenarbeit mit der University of Chicago *You Be My Ally* von 2020 ist ein Beispiel dafür, wie die Corona-Pandemie den Einsatz von AR befördert hat. Ursprünglich sollte das Projekt, bei dem Zitate aus Werken wie Hannah Arendts *The Human Condition*, 1958, aus dem Universitätscurriculum gezeigt werden, neben LED-Trucks auch ereignishaft Lichtprojektionen beinhalten.<sup>34</sup> Da dies größere Menschengruppen angezogen hätte, verzichtete man darauf zugunsten einer AR-App, die die Zitate am von der Nutzerin gewählten Ort erscheinen ließ.<sup>35</sup>

Die AR-Kunst selbst und deren Rezeption ist somit aus der exklusiven Sphäre des Museums enthoben und wird, so drückt es Burzynsky aus, in einer »more ubiquitous, anybody-can-experience-world«<sup>36</sup> verortet, ebenso wie die Land Art sich gegen die Macht der traditionellen Museen richtete und diese der Allgemeinheit übertragen wollte.<sup>37</sup> AR-Kunstwerke werden an immer neuen Stellen re-installiert, definierten sie sich doch durch ihre »peculiar mechanics of exhibition and performative re-contextualization«.<sup>38</sup> Kunstwerke auf diese Weise zum Beispiel in das uns so vertraute eigene Heim zu integrieren, zwingt uns, sie anders zu betrachten – eine Erfahrung, die als

33 Vgl. Culp: *Augmented Dreams* (wie Anm. 30).

34 Vgl. Kathryn Tully: *With Augmented Reality, You Can Now Superimpose Publicly Exhibited Artworks in Your Home*, in: *Smithsonian Magazine* (online), 4. November 2020, <https://www.smithsonianmag.com/innovation/augmented-reality-you-can-now-superimpose-publicly-exhibited-artworks-your-home-180976195/>.

35 Vgl. ebd.

36 Stackhouse u. a.: *Ed Burzynsky's Augmented Reality* (wie Anm. 12).

37 Todd Margolis: *Immersive Art in Augmented Reality*, in: *Augmented Reality Art. From an Emerging Technology to a Novel Creative Medium*, hg. von Vladimir Geroimenko, Cham 2014, S. 183-193, S. 190.

38 Ebd. S. 173.



Abb. 4 Olafur Eliasson, Solar Friend, WUNDERKAMMER, Serie in Unreal City in London, 2020, Augmented Reality | Courtesy Olafur Eliasson und Acute Art, Foto: Isabela Herig

schön, evokativ, aber durchaus auch als beunruhigend beschrieben werden kann.<sup>39</sup>

#### 4. A Museum on Your Fingernails

Manche Künstler:innen bauen ihre eigenen Museen. Dazu gehört Jeremy Bailey, der ein *Nail Art Museum* von 2014 mit Hilfe einer selbst geschriebenen Software digitale Versionen von Kunstwerken von Albrecht Dürer bis Cindy Sherman auf digitalen Sockeln auf seinen Fingernägeln neben Markenlogos und einer Palme erscheinen lässt (siehe Abb. 5).<sup>40</sup> Dies ist ein ironischer Twist der ›Nagelkunst‹, die es im Nagelstudio zu erwerben gibt, aber auch ein beißender Kommentar über persönliche Eitelkeit, die Idee sich mit Kunst zu schmücken und die Vermischung von Kunst und Kommerz. Bailey erklärt, er habe als Ausgangspunkt die Idee der Künstlerin als Institution

<sup>39</sup> Vgl. Mehring, zitiert in Tully: *With Augmented Reality* (wie Anm. 34).

<sup>40</sup> Vgl. Website Jeremy Bailey, <https://www.jeremybailey.net/>.





ernstgenommen, die mit der ihr zur Verfügung stehenden Technik mächtiger würde als das Whitney Museum oder die Tate, denn »the institution is now me« und »you could curate any kind of exhibition«.<sup>41</sup>

Nachdem er bereits existierende Museen wie das NRW Forum Düsseldorf virtuell erweitert hatte, versuchte sich Manuel Rossner unlängst an einem »Neubau« und kreierte das virtuelle Museum *New Float* für seine NFT-Sammlung (siehe Abb. 6).<sup>42</sup> Genaugenommen handelt es sich dabei nicht um eine AR-Anwendung, doch Rossner verankerte das an ein überdimensioniertes, zotteliges rosa Kissen erinnernde Gebäude im realen Stadtbild Berlins – direkt neben der Neuen Nationalgalerie auf der Baustelle für das Museum des 20. Jahrhunderts. Denn, so fragt er berechtigterweise: »Was ist mit dem Jetzt? Also dachte ich mir, ich helfe kurz aus.«<sup>43</sup>

Abb. 5 Jeremy Bailey,  
Nail Art Museum, 2014 |  
Foto: Jeremy Bailey

41 Ebd.

42 Vgl. Baumgärtel: Manuel Rossner über sein Virtual-Reality-Museum (wie Anm. 13) und Website Manuel Rossner, <https://www.manuelrossner.com/artwork/new-float/>.

43 Tilman Baumgärtel: Manuel Rossner über sein Virtual-Reality-Museum (wie Anm. 13).

Abb. 6 Manuel Rossner »New Float« (2022) neben der Neuen Nationalgalerie, Außenansicht | Foto: Manuel Rossner



## 5. Ein aufsässiges Medium

Augmented Reality ist ein aufsässiges Medium: Es stellt nicht nur die Grenzen, sondern die Notwendigkeit und Bedeutung des physischen Ortes ›Museum‹ in Frage. Es macht die Mauern des Museumsraums zu einer durchlässigen Membran, wenn Kunstwerke nach Belieben hinein- und hinaustreten können, da »[w]alls, doors, private property, and even national borders are easily overcome with AR.«<sup>44</sup>

Zudem hinterfragt AR die bestehenden Besitz- und Machtverhältnisse. Natürlich gelten auch im virtuellen Raum grundlegende Gesetze, wie etwa das Urheberrecht. Doch wem der virtuelle Raum oder die virtuelle Erweiterung eines schon existierenden Kunstwerkes gehören, ist nicht geklärt.<sup>45</sup> AR-Kunst kann sich legal ein Stück Kunstmuseum zu eigen machen. Dieser Raum ist kein passiver Ort, sondern er verfügt über die Fähigkeit, den Wert, das Ansehen und die Bekanntheit der in ihm ausgestellten Werke zu erhöhen.<sup>46</sup> Dies geschieht durch die Exklusivität, die aus der kuratorischen ›Zugangskontrolle‹ erwächst.<sup>47</sup> AR-Kunst kann alle Beschränkungsmechanismen unterwandern, sich ohne offizielle Erlaubnis im Museum präsentieren und

<sup>44</sup> Skwarek: Augmented Reality (wie Anm. 29), S. 11.

<sup>45</sup> Miranda Katz: Augmented Reality Is Transforming Museums, in: Wired. Culture, 23 April 2018, <https://www.wired.com/story/augmented-reality-art-museums/>. Katz zitiert auch Alexia Bedat, eine auf AR und VR spezialisierte Juristin.

<sup>46</sup> Vgl. Thiel: Critical Interventions (wie Anm. 1), S. 42.

<sup>47</sup> Ebd.

eigenständig mit dessen Aura aufladen.<sup>48</sup> So erodiert sie die Macht und Deutungshoheit der Institutionen und deren Kurator:innen als »gatekeeper«<sup>49</sup> und Bestimmer:innen, etwa in der Kanonbildung, und hinterfragt das Kunstmuseum als elitären, auratisch aufgeladenen und aufladenden Raum.

Der direkte Kontakt zwischen AR-Künstler:in und Publikum macht das Museum in diesem Kontext als physischen Raum redundant. Die Chancen, die AR für Museen bietet, speisen sich jedoch aus den Dynamiken, die es zunächst überflüssig zu machen scheinen: Von der Institution genutzt, erlaubt AR es auch dieser ein Publikum über die eigenen Mauern hinaus zu erreichen.<sup>50</sup> Das Smithsonian Museum in Washington hat 2020 selbst einen Instagram-Filter gelauncht, mit dem man Objekte aus der Sammlung virtuell in ein selbstgewähltes Umfeld einbringen kann – wobei Museen mit solchen Aktionen stets auch die eigene Relevanz austesten.<sup>51</sup> Fest in die Kunstgeschichte eingebettet, hat AR-Kunst sich als das vielleicht radikalste Medium bei der Entgrenzung der Museen und der Auflösung der damit verbundenen Macht- und Kommunikationsstrukturen als Systemsprenger etabliert.

48 Ebd. und Anika Meier: Augmented Reality in der Kunst, Mit Technologie die größten Probleme der Menschheit lösen, in: Monopol. Magazin für Kunst und Leben (online), 2. Oktober 2020, <https://www.monopol-magazin.de/mit-technologie-die-groessten-probleme-der-menschheit-loesen>.

49 Ebd.

50 Tully: With Augmented Reality (wie Anm. 34).

51 Vgl. ebd. z. n. Mehring; Maxwell Anderson zitiert in Katz: Augmented Reality Is Transforming Museums (wie Anm. 45).