

## Black Box(ing) und/als Critical Making?

Die zeitgenössische Technokultur ist an Black Boxes denkbar reich – wenngleich allerdings nur ein Bruchteil der Objekte, Maschinen und Geräte, Apparate und Gadgets von jenen, die sie gebrauchen, als Black Boxes wahrgenommen wird. Man kann möglicherweise darüber streiten, ob sie bewusst, eher notgedrungen oder lediglich unreflektiert als solche konstruiert worden sind. Dementsprechend wird man auch im Feld der auf netzbasierten (Video-)Plattformen denkbar beliebten *Unboxing*-Demos nach einem entsprechenden Subgenre weitgehend vergeblich suchen.<sup>1</sup> Black Boxes begegnen hier vorzugsweise als versiegelte Objekte der Alltags- bzw. Konsumtechnologie, die lediglich aus der Verpackung gezogen und in Betrieb genommen werden müssen, als verkappte Vertreter ihrer Gattung jedoch in der Regel gar nicht erst als Black Boxes erkannt und benannt werden.

Aber es gibt auch Ausnahmen. Und es dürfte kaum überraschen, dass diese im Wesentlichen im Umfeld von technologieaffinen DIY (*do it yourself*)- bzw. Maker-<sup>2</sup> und Hackerkulturen<sup>3</sup> zu finden sind, zu deren Grundverständnis es gehört, Technologien nicht nur verstehen, sondern Hard- und Software in ihren Konstruktionsprinzipien nachvollziehen sowie gegebenenfalls auch nachbauen und/oder manipulieren zu können. Dies wiederum bedeutet freilich nicht, dass Technologie und technische Artefakte in diesem Kontext deshalb gegen ideologische Aufladungen und mit diesen einhergehenden Verschließungen gefeit wären. Vielmehr begegnen auch hier zusammen mit Demonstrationen der Öffnung Gesten der Versiegelung. Vor allem aber zeigt sich im Zuge einer genaueren Sondierung der Szene(n), dass speziell ihre Relation zum Topos der Black Box als durchaus ambivalent bezeichnet werden muss. Tatsächlich kann man dabei nicht nur auf Apparate stoßen, die dezidiert als Black Boxes entworfen und konstruiert werden, sondern auch auf Indikatoren für eine Fetischisierung bzw. „Faitichisierung“<sup>4</sup> entsprechender Imaginationen und Projektionen

---

1 Vgl. zum Unboxing allgemein Kaerlein/Köhler/Miggelbrink 2013; aktuell mit Fokus auf sog. Influencer\*innen-Videos Frühbrodt/Floren 2019. Videos, in denen die Technologie als solche geöffnet bzw. Hacks demonstriert werden, werden diesem Genre gemeinhin nicht zugeordnet, sondern stellen eine eigene Klasse dar; vgl. hierzu Kubitschko 2015.

2 *maker* = Person, die oft mit aktueller experimenteller Technologie Dinge selbst herstellt. Der Ort, wo dies geschieht, ist ein *maker space*. Beispiele für Maker-Kultur waren der Einsatz experimenteller 3D-Drucker oder CAD-Fräsen, deren Anschaffung kostspielig war und die deshalb gemeinsam (auch über einen e. V.) angeschafft wurden.

3 Hier handelt es sich – sowohl mit Blick auf das jeweilige Selbstverständnis wie auch auf die Fremdwahrnehmungen – denkbar weites und diverses Feld; zu den Konturierungen der Szenen vgl. Sterling 1993, Raymond 1998, Landwehr 2014 [Hacker] bzw. Anderson 2012, Hatch 2014 [Maker]; zu Schnittstellen u. Unterschieden Davies 2017, Richterich/Wenz 2017.

4 In Anlehnung an Latour <sup>5</sup>2015 [1999], 374; was hier nicht zuletzt insofern angemessen erscheint, da es auch wortwörtlich um Fabrikation(en) geht.

sowohl von Konzepten als auch von Objekten. Dies wiederum schließt nicht nur zeitgenössische, sondern auch historische Technologien und Artefakte ein.

Vor diesem Hintergrund einer komplexen Gemengelage, in der unterschiedliche Auffassungen, Konzepte, Theorien und Praktiken des Umgangs mit Technologien und technischen Artefakten nicht etwa nur aufeinanderstoßen, sondern einander auf vielfältige Weise durchdringen, scheint es geboten, sich den Gegenständen mit einem entsprechend vielseitig konfigurierten bzw. vielfältig bestückten Werkzeugkasten in Verfahren zu nähern, in deren Zuge wiederum unterschiedliche Methoden ineinandergreifen. Dies möchte ich im nachstehenden Beitrag anhand einer konkreten Fallstudie bzw. in Auseinandersetzung mit einem Fallbeispiel und dessen Diskussion in einem prominenten Forum der zeitgenössischen DIY-Elektronikbastel-/Maker-/Hackerszene demonstrieren. Diesem stelle ich im Verlauf zum einen Projekte zur Seite, die von mit der Szene auf unterschiedliche Weise verbundenen Künstler\*innen stammen, welche ihrerseits mit entsprechenden Werkzeugen gearbeitet haben. Zum anderen will ich auf der Basis der jeweils im Hintergrund stehenden bzw. teils auch explizit referenzierten, wissenschafts- bzw. technikgeschichtlich begründeten sowie popkulturell angereicherten Ideen die Imaginationen und Images von Black Boxes reflektieren.<sup>5</sup> Ich möchte danach fragen, welchen Beitrag diese Objekte und Konzepte zur Imagologie und Metaphorologie der Black Box leisten können und wie dies zu kritischen Reflexionen einer sich in ihren Rhetoriken nach wie vor auf das Primat von Funktionalität und technologischem Fortschritt berufenden Technokultur beitragen könnte – was als übergreifendes Ziel dieser Überlegungen aufgefasst werden kann. In diesem Zusammenhang interessiert mich nicht zuletzt, ob und wenn ja wie die Auseinandersetzung mit dem Komplex „Black Box“ dadurch, dass sie eine Beschäftigung mit Objekten und/als Konzepten bzw. Konzepten und/als Objekten verlangt, als *Critical Making* verstanden werden kann.

## Critical Making

Die mithin eingeschlagene Perspektive dürfte zunächst einmal die Frage aufwerfen, was eigentlich mit *Critical Making* gemeint sein soll. Auf den ersten Blick mag die Wendung für sich schon sprechend scheinen: ‚Making‘ wird seit einiger Zeit nicht mehr

---

<sup>5</sup> Insofern davon auszugehen ist, dass in diesen Komplex mittelbar auch solche historischen Konzepte einfließen, die nicht direkt oder indirekt referenzierbar sind und/oder nachfolgend über die Diskussion eingespielt werden könnten, sollte eingangs auch für diese eine Basisorientierung erfolgen – hierfür kann Helmut Winklers anregender Paderborner Einführungsvortrag zur dem Komplex „Black Box“ gewidmeten Ringvorlesung des Graduiertenkollegs Automatismen im WS 2014/2015 wärmstens empfohlen werden, der die wichtigsten Theorieansätze vergleichend vorstellt; vgl. Winkler (2014).

einfach mit ‚machen‘ im Sinne von ‚herstellen‘ und ‚tun‘ assoziiert,<sup>6</sup> sondern vorzugsweise mit einem kreativen und konstruktiven Basteln im Feld der analogen Alltagstechnologien, bei dem traditionelle Handwerks- und Handarbeitstechniken mit Elektronik, Mechatronik und Programmieren, Hardware- und Software-Hacks kombiniert werden können. Zwar werden entsprechende Praktiken mitunter nach wie vor mit alternativen und subkulturellen Szenen assoziiert – was erst einmal suggerieren kann, dass diese nicht erst ausdrücklich mit dem Prädikat ‚kritisch‘ versehen werden müssen, um im weitesten Sinne als kritisch durchzugehen. Tatsächlich hat sich jedoch in den letzten Jahren eine Konsolidierung des Feldes vollzogen, wofür prominent die Entwicklung der 2005 als Medium des O'Reilly-Verlags an den Start gegangen, inzwischen selbständigen Zeitschrift *Make:* und der nach dem Franchise-Prinzip funktionieren *Maker Faires* stehen.<sup>7</sup> Der Statusgewinn geht dabei nicht allein mit einer Mehrung des kulturellen Kapitals einher; vielmehr haben auch die zahlreichen Anschlussstellen zur wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung digitaler Technologien, zum Entrepreneurship und zum Wirtschaftsfaktor Kreativität am Bedeutungszuwachs teil. Zugleich ist das Bewusstsein um die problematischen Effekte eines naiven Technikkonsums gestiegen, was mittelbar auch in diejenigen Kreise ragt, die ihr Technikhandeln hierzu als Alternative sehen wollen – zugleich für ihre Basteleien aber ebenfalls Materialien und Werkzeuge erwerben, die unter fragwürdigen Bedingungen hergestellt worden und obendrein quasi (Anti-)„from cradle to cradle“<sup>8</sup> Teil eines ebenso fragwürdigen Umgangs mit ökologischen Ressourcen sind. Aber nicht nur vor diesem Hintergrund kann es sinnvoll sein, „Making“ kritisch zu reflektieren – wie dies etwa zahlreiche der Autor\*innen und Interview-Partner\*innen tun, die der US-amerikanische Künstler Garnet Hertz in seiner umfangreichen Zine-Sammlung *Critical Making* versammelt.<sup>9</sup> So definiert der kanadische (Medien-)Designer Matt Ratto, der den Begriff um 2009 in den Diskurs eingebracht hat, Critical Making ganz allgemein als

an elision of two typically disconnected modes of engagement in the world—‚critical thinking‘, often considered as abstract, explicit, linguistically-based, internal and cognitively individualistic; and ‚making‘, typically understood as material, tacit, embodied, external and community-oriented.<sup>10</sup>

Dass diese Definition in jüngerer Zeit vermehrt aufgerufen wird, lässt sich mithin einerseits als Forderung an zeitgenössische Maker-/Hacker- und DIY-Kulturen verstehen –

<sup>6</sup> „Einfach“ bezieht sich hier auf die Assoziation. Für weiterführende Überlegungen zum Komplex vgl. Ingold 2013 sowie Sennett 2008.

<sup>7</sup> Vgl. [makezine.com](http://makezine.com) u. [makerfaire.com](http://makerfaire.com) (Stand: 4.4.2019).

<sup>8</sup> Vgl. Braungart/McDonough 2008 [2002]; spezieller zum hier angesprochenen Komplex Reparatur und Technologie Kuni 2016 u. weitere in Baier et al. 2016 sowie weiterführend unten.

<sup>9</sup> Vgl. Hertz 2014 [2012].

<sup>10</sup> Vgl. Ratto/Hockema 2009, 52.

während andererseits zugleich daran erinnert werden kann, dass die Adresse dieser Forderung dieselbe ist, von der man eine solche reflektierte Praxis ohnehin erwarten wollen würde bzw. erwartet: also sowohl, was das gesellschaftliche Bild der entsprechenden Szenen betrifft, als auch mit Blick auf deren Selbstverständnis. Dabei ist es kein Zufall, dass man die genannten Gruppen dabei noch um jene der Künstler\*innen ergänzen könnte – und im Feld des *Critical Making* tatsächlich zahlreiche Künstler\*innen aktiv sind:<sup>11</sup> auch in der Kunst gehen im Spannungsfeld von Produktion und Rezeption gesellschaftliche Erwartungen und Selbstverständnis Hand in Hand.<sup>12</sup>

Schon der systemimmanente Zirkelschluss könnte nun zu Betrachtungen einladen, die uns in die Nähe der Black Box führen, deren Affinität zu Rekursionen kaum von der Hand zu weisen<sup>13</sup> und die *per definitionem* ein Paradebeispiel für die Realitäten schaffende Wirkmacht von Konzepten ist.<sup>14</sup> Allerdings lädt eine Auseinandersetzung mit dem Komplex „Black Box“ eben deshalb allem vorab dazu ein, auch geschlossene Systeme ernst zu nehmen und ihnen Qualitäten wie ‚Funktionalität‘ und ‚Wirksamkeit‘ zuzubilligen, deren Reichweite die Grenzen dieser Systeme überschreitet. Dazu kommt, dass der Gegenstand dieser Überlegungen ja gerade ‚Dispositive‘ und ‚Artefaktarrangements‘ als Analysewerkzeuge sein sollen<sup>15</sup> – zu denen in diesem Fall auch solche gehören werden, von denen die Beteiligten behaupten, dass sie das Öffnen der Black Box gestatten und dass das (Er-)Öffnen in Erkenntnissen resultiert. Wäre es also möglich, dass sich auf diesem Wege nicht nur mehr über ein mit Black Boxes befasstes *Critical Making* erfahren, sondern auch *Critical Making* praktizieren lässt?

## A Black Box Mystery

Eine schwarze Box aus Kunststoff, deren Deckel aufgeschraubt wurde, so dass der Inhalt den Blicken frei gegeben ist: Eine große Kunststoffplatine, auf der verschiedene Bauteile – darunter ICs<sup>16</sup>, Widerstände und Kabel – angebracht sind. Dazu eine

---

<sup>11</sup> Dies gilt nicht nur für Garnet Hertz und viele derer, die mit Beiträgen in seiner Publikation vertreten sind. Weiterführend will sich dieser Perspektive und mit speziellem Fokus auf die Schnittstelle von Kunst, Design, Critical Making und künstlerischer Forschung das niederländische Projekt *Critical Making* widmen; vgl. [www.criticalmaking.nl](http://www.criticalmaking.nl) (Stand: 4. 4. 2019). Für eine Basis-Bibliografie zum Thema vgl. die Sammlung in Kuni 2019.

<sup>12</sup> Die Literatur zu diesem Komplex ist Legion; für pointierte Analysen vgl. grundlegend Bourdieu 1999 [1992]; für die bildende Kunst Ruppert 1998 und Ruppert 2018.

<sup>13</sup> Vgl. von Hilgers 2010.

<sup>14</sup> Hiermit meine ich konkret ihre Position(en) im Behaviourismus sowie v. a. in der Kybernetik, in der Systemtheorie und in der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT); vgl. dazu im Überblick Winkler (\*2014).

<sup>15</sup> Siehe Titel des gemeinsamen Workshops sowie dieses Tagungsbandes.

<sup>16</sup> Das auch im deutschen Sprachraum übliche Kürzel steht für engl. *Integrated Circuit* („Integrierter Schaltkreis“), einen kompakten Halbleiter-Baustein.

kleinere Platine, auf der sich neben einem weiteren IC ebenfalls Widerstände sowie mehrere Kondensatoren erkennen lassen. An der Außenseite hat die Box einen kleinen roten Schalterknopf, über den die Elektronik im Inneren aktiviert werden kann. Aber zu welchem Zweck?

Genau diese Frage wird zusammen mit einer Fotografie der geöffneten Box auf dem Blog *HackADay* gestellt,<sup>17</sup> einem etablierten Organ für den offenen Austausch über Software- und Hardware-Hacks und -Basteleien, das seit 2004 „the best hacks, mods and DIY projects from around web“ zu präsentieren verspricht.<sup>18</sup> Wenngleich ein Foto nur bedingt dazu geeignet ist, die Funktionsweisen der abgebildeten Technologie zu erforschen, so lassen sich doch einige der Bauteile einwandfrei und andere grob identifizieren; die Anordnung auf den Platinen wiederum ermöglicht erfahrungsbasierte Einschätzungen über den Aufbau der Schaltung.

Dem entsprechend gewärtigt die Frage nicht nur ironische Kommentare,<sup>19</sup> sondern auch eine ganze Reihe durchaus ernsthafter Überlegungen zu möglichen Funktionen. Letztere sind vermutlich denkbar trivial: aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich um eine Art Fernbedienung zum Öffnen und Schließen eines Garagentors, für die ein entsprechendes Gerät aus industrieller Fertigung durch zusätzliche Komponenten im Eigenbau erweitert wurde.

Interessant für die Auseinandersetzung mit dem Komplex „Black Box“ ist das „Black Box Mystery“<sup>20</sup> jedoch nicht wegen seiner partiellen Auflösung. Zudem ließe sich darüber streiten, ob es so ohne Weiteres unter dem Rubrum „Black Box“ subsumiert werden darf: Mindestens meint der Titel zunächst einmal schlicht die schwarze Kunststoffdose, die der Unterbringung der Elektronik-Komponenten dient – das geht auch aus der Beschreibung des Verfassers des Beitrags hervor.<sup>21</sup> Aber auch ganz grundsätzlich könnte man sicher auf einer strengen Definition des Terminus (socio-)technicus beharren: Eine Black Box, die geöffnet wurde, ist keine mehr.<sup>22</sup> Oder möglicherweise doch?

<sup>17</sup> Vgl. Munns 2010.

<sup>18</sup> Vgl. Torrone 2004. Ursprünglich eine von Philipp Torrone betreute Ausgründung des prominenten Tech-Magazins *Engadget* (engadget.com), wird das *HackADay*-Blog – ebenso wie die als Plattform für die entsprechenden Entwickler-Dokumentationen eingerichtete Website *hackaday.io* – inzwischen selbständig geführt und von dem Musiker Mike Szczys herausgegeben.

<sup>19</sup> „OH NO! SOMEBODY STOLE MY TIME-TRAVEL MACHINE! I'M STUCK IN THE 2000'S FOREVER! NOOOOOOOOOO!“, vgl. brandonman, 15.5.2010, 5pm, erste Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments) (Stand: 4.4.2019). Wie hier wird die Quelle durchgehend im Wortlaut zitiert, inklusive der Eigenheiten in den Schreibweisen und der in zahlreichen Kommentaren reichlich vorhandenen Tipp- u. Schreibfehler.

<sup>20</sup> So der Beitragstitel; vgl. Munns 2010 und zur Wendung weiterf. unten.

<sup>21</sup> „One of the members of the SomethingAwful forum recently found a *black project box* on the street“, vgl. Munns 2010, Hervorh. V. K.

<sup>22</sup> Siehe z. B. von Hilgers 2010, 140.

Diese Frage wird sich im weiteren Verlauf noch häufiger stellen. Mit Blick auf das „Black Box Mystery“ jedenfalls legt die Lektüre der 171 Kommentare nahe, dass einige der Autor\*innen hier nicht nur eine geöffnete schwarze Dose, sondern tatsächlich eine Black Box sehen.<sup>23</sup> En passant erhalten wir dabei sachdienliche Hinweise darauf, was die kommentierende Leserschaft unter einer Black Box versteht – und es lässt sich gleich vorwegnehmen: das Spektrum ist ebenso breit wie sprechend. Wenngleich es sich aus methodischen Gründen verbietet, aus diesem besonderen Fall auf eine allgemeine Gemengelage zu schließen, so eignet er sich doch, systematische Überlegungen anzuregen.

## Rätsel(spiel), Geheimnis, Magie

Die erste Brücke schlägt bereits der Beitragstitel: Gleichsam in Zuspitzung der zugeordneten Beitragskategorie „Ask HackADay“, die auf das versammelte Expert\*innen-Wissen der Community setzt, kündigt er ein „Mystery“, also ein Rätsel oder Geheimnis an. Ein solches zu lösen verlangt zweifellos mehr als allein die Frage eines Rookies<sup>24</sup> zu beantworten – was sicherlich als zusätzliche Beteiligungsmotivation gelten darf. Zudem ist „Black Box Mystery“ im englischen Sprachraum ein stehender Begriff, dessen metaphorische Nutzung sich nebenbei auch mit einer recht populären Form des Einsatzes geheimnisvoller schwarzer Kisten assoziieren lässt: Nämlich im Rahmen der Trick- und Bühnenmagie. Das eine wie das andere ist für unsere Fragestellung durchaus bedeutsam.

So genießen das Rätselspiel, das Lösen anspruchsvoller Rätsel sowie das Verbergen und Entbergen von Geheimnissen traditionell ein hohes Ansehen in Hacker- und Maker-Szenen – was sich nicht nur in Affinitäten zu bzw. Schnittmengen mit entsprechend orientierten Spielkulturen niederschlägt, sondern auch in spezifischeren Traditionen wie beispielsweise der Verbringung von sogenannten ‚Easter Eggs‘ in Software.<sup>25</sup> Überhaupt behaupten Spiel und Spielerisches schon historisch bedingt eine denkbar prominente Position,<sup>26</sup> die dem entsprechend bis in die jüngste Zeit in

---

<sup>23</sup> Munns selbst scheint das ebenfalls offen zu lassen, was sich auch in der ansonsten sinnfreien, separaten (sic) Vergabe der Schlagwörter #black, #box ausdrücken mag. Das auf *HackADay* existierende Schlagwort #BlackBox wurde bis dato nur auf drei Beiträge vergeben, auf die im weiteren Verlauf noch einzugehen sein wird; vgl. für die Übersicht [hackaday.com/tag/black-box/](http://hackaday.com/tag/black-box/) (Stand: 4.4.2019).

<sup>24</sup> *Rookie*: Anfänger, Neuling. Von *recruit* oder *rook*, Lehnwort aus dem nld. *Broekie* („Kurze Hose“).

<sup>25</sup> Dabei handelt es sich um versteckte, oft nur von Expert\*innen, im Zuge intensiver Explorationen und/oder zufällig auffindbare Extra-Funktionen, die oft spielerischen Charakter haben; tatsächlich wurde der Begriff ursprünglich für versteckte Videospiel-Features eingeführt. Vgl. Raymond 1998, 168; für Beispiele s. [www.eeggs.com](http://www.eeggs.com) (Stand: 4.4.2019).

<sup>26</sup> Hierzu gehören so unterschiedliche Referenzen wie die am MIT von Studierenden inszenierten ‚Pranks‘ oder das mittels einer Spielzeug-Flöte, die Frühstückscerealien als Werbegeschenk beigelegt



Abb. 1: „DO NOT OPEN“? | „NICHT ÖFFNEN“?

Manifesten und Manifestationen ihres Selbstverständnisses begegnen kann. „Playfully doing something difficult, whether useful or not, that is hacking“, wie Richard Stallman schreibt.<sup>27</sup>

In der Bühnenmagie wiederum gehört das rituelle Öffnen und Schließen von Kisten *coram publico* gleichsam zum Programm – und hier wiederum ist es bekanntlich so, dass dieser Vorgang zwar den jeweiligen Inhalt der Kiste bzw. dessen in Verwandlungen gipfelnden An- oder Abwesenheit offenbart, aber dabei das Geheimnis der Kiste gerade nicht entbirgt, sondern demonstriert. Der Einblick in die eigentliche Funktionsweise bleibt einem Kreis von Eingeweihten, also den Fachleuten vorbehalten – was wiederum dazu einlädt, Parallelen zur Technologie zu ziehen.

Dass derweil Utensilien für entsprechende Tricks tatsächlich unter dem Namen „Black Box Mystery“ vertrieben werden,<sup>28</sup> mag sich wohl dem zeitgenössischen, von der Medien- und Technikgeschichte geformten Assoziationsradius verdanken. In diesem jedoch sind die Verknüpfungen zwischen Magie und Technologie derart dicht angelegt, dass man das bekannte, als ‚Drittes Clarkesches Gesetz‘ geführte Diktum von Arthur C. Clarke paraphrasieren könnte, nach dem sich eine hinreichend weit entwickelte Technologie von Magie kaum mehr unterscheiden lässt:<sup>29</sup> Systematisch betrachtet ist der Unterschied zwischen dem „Black Box Mystery“, das auf der Bühne eines Trickmagiers vorgeführt wird, und jenem, das die Präsentation einer neuen Gadget-Generation vorstellt, vergleichsweise gering. Im einen wie im anderen Fall werden sich im Publikum neben begeisterten *believers* – die im Übrigen nicht wirklich ‚glauben‘ müssen, sondern mehrheitlich der ‚Magie des Moments‘ ihre Reverenz erweisen wollen – mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auch Skeptiker

---

war, entwickelte *Phreaking*, das die kostenlose Nutzung öffentlicher Telefone ermöglichte; vgl. Raymond 1998, insb. 355/356 u. 506–508; weiterf. Lapsley 2013.

<sup>27</sup> Vgl. Stallman (o. D./2000).

<sup>28</sup> Vgl. [newmagicline.com/zaubertricksshop/black-box-mystery.html](http://newmagicline.com/zaubertricksshop/black-box-mystery.html) (Stand: 4.4.2019).

<sup>29</sup> Vgl. Clarke 1984, 37 (engl: „Any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic“; vgl. Clarke 1973 [1962], 36).

sowie Expert\*innen finden, die den ‚Trick‘ zu durchschauen und/oder das Geheimnis zu lüften trachten. Hierauf wird, zumal angesichts der verführerischen Parallelen zum ‚Zuständigkeitsbereich‘ der Hacker-Kultur, aus nahe liegenden Gründen noch zurückzukommen sein.<sup>30</sup>

## Risiko, Realität, Fiktion

Tatsächlich könnte man versucht sein, „Black Box“ und „Geheimnis“ in vielfacher Hinsicht wie Synonyme zu denken. Ist doch – um die zunächst auf die Black Box gemünzte Formulierung wieder aufzunehmen – auch ein gelüftetes Geheimnis keines mehr. Aus ebendiesem Grund werden mitunter drastische Vorkehrungen getroffen, um Geheimnisse zu schützen – und dies wiederum mag durchaus auch für manche Black Boxes gelten; jedenfalls dann, wenn sie für spezifische Zwecke konstruiert worden sind. Ihre Öffnung wird damit zum Risiko.

So unverdächtig die schwarze Dose, die das „Black Box Mystery“ bei *HackADay* vorstellt, auch ausschauen mag, scheint der Autor des Beitrags doch nicht auf den Verweis verzichten zu wollen, dass hiervon bei geschlossenem Zustand des Fundstücks keineswegs sicher auszugehen gewesen sei:

After (hopefully) making sure there were no explosives, [noapparentfunction] posted a picture online to see if someone could figure it out.<sup>31</sup>

Nun ist wohl nicht ganz auszuschließen, dass dieser Hinweis ebenso augenzwinkernd erfolgt wie so mancher Kommentar, der ihn aufgreift:

„It’s not a bomb, it’s just a bomb trigger xD Well, perhaps someone wired a bomb to the garage door of the victim and this transmitter fell from the trigger car because it wasn’t taped“;<sup>32</sup> „its a very funny sound making computer if u press the button it will explode ur ass up in the air dont press it. / sometimes it can be used as a mixture or a grinder too / at night it can be used as a dildo have fun with it.“<sup>33</sup>

Zugleich gibt es aber auch Kommentatoren, die ihn verlachen, gerade weil sie ihn ernst nehmen:

<sup>30</sup> Während das (*New*) *Hacker’s Dictionary* keinen Eintrag zu „black box“ verzeichnet, gibt es sehr wohl einen zu „black magic“, einen weiteren zu „magic“ (in dem u. a. Clarke zitiert wird) sowie eine vom Co-Autor und Karikaturisten Guy L. Steele beigezeichnete Anekdote im Appendix; vgl. Raymond 1998, 73, 291 u. 512/513.

<sup>31</sup> Munns 2010.

<sup>32</sup> Vgl. DarkFader, May 16, 2010 at 3:52 pm; zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments) (Stand: 4.4.2019).

<sup>33</sup> Vgl. ebuddy, May 19, 2010 at 1:07 am; dritte Kommentarseite zu Munns 2010; [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments).



hahah coward! As if all the world was against you with explosives and nuclear bombs everywhere... you are not in a movie lol!<sup>34</sup>

– und zudem mindestens einen Kommentator, der für solche Späße kein Verständnis hat:

But at the people saying „hahaha, check to see if it's a bomb? Wuss“. I have a friend who blew himself up. Dead. Closed casket funeral. Because he was stupid enough to cut open a explosive left on the road without poking around first. So...yeah. Fuck you guys.<sup>35</sup>

An diesem Punkt mag man direkt an jenen Teil der Geschichte der Black Box denken, der im Militärischen zu verorten ist – sollte sich allerdings dabei gerade nicht allein auf den in diesem Kontext kolportierten Hinweis auf eine im ‚Feindgerät‘ enthaltene Sprengvorrichtung verlassen.<sup>36</sup> Allem voran, weil im entsprechenden Strang wohl diejenigen Filiationen weitaus bedeutsamer sind, in denen die Black Box als hypothetisches Konstrukt begegnet – während umgekehrt für eben jene schwarze Dose, die zu dessen Namenspatin werden sollte, als gesichert gelten kann, dass sie erstens innerhalb der eigenen Reihen verschickt wurde, zweitens wohlbehalten an der ihr zugewiesenen Adresse ankam und drittens auch keine Sprengladung enthielt.<sup>37</sup>

Zugleich ist unschwer vorstellbar, dass sich die Überblendungen zwischen kriegsbedingten Erfordernissen der Geheimhaltung technologischer Entwicklungen, deren pragmatischer Umsetzung in Form der Verbringung von Unterlagen in einer „black-speckled box“ und späteren, tatsächlich Sprengvorrichtungen enthaltenden Umsetzungen über die wissenschaftsgeschichtlich fassbare Verbindung von Konzepten und Projekten – wie der Black Box mit der *Enemy Machine* – hinaus nicht nur in der Literatur niederschlagen.<sup>38</sup> Die in ihren Effekten doch recht markante und prinzipiell auch nachvollziehbare Affektlogik, die in Folge von 9/11 und weiteren Terroranschlägen dazu geführt hat, dass etwa einsam abgestellte Gepäckstücke in Bahnhöfen und an Flughäfen Alarm und Sperrungen auslösen können, mag die Einfühlung in eine situationsbedingte Vorsicht gegenüber einem erbeutetem oder aufgefundem Gegenstand erleichtern, der sich in Form einer verschlossenen schwarzen Dose präsentiert. Die Wirkmacht einer solchen Logik entfaltet sich, ist sie einmal in Gang

<sup>34</sup> Vgl. androphone, May 15, 2010 at 4:00 pm; erste Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments) (Stand: 4.4.2019).

<sup>35</sup> Vgl. Thatoneguy, May 16, 2010 at 2:10 pm; zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments) (Stand: 4.4.2019).

<sup>36</sup> Vgl. den an dieser Stelle referenzfreien deutschsprachigen Wikipedia-Artikel zur Black Box (Systemtheorie), [de.wikipedia.org/wiki/Black\\_Box\\_\(Systemtheorie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Black_Box_(Systemtheorie)) (Stand: 4.4.2019); für Belege entsprechender Ausstattungspraktiken der Radartechnologie, die als militärischer Ursprungs-kontext der Black Box gilt, von Hilgers 2010, 151 (Anm. 47).

<sup>37</sup> Vgl. von Hilgers 2010, 142–145 und Vater in diesem Band.

<sup>38</sup> Vgl. ausführlich von Hilgers 2010; zuvor auch grundlegend Galison 1994, hier insb. 247, Anm. 46.

gebracht, auch unabhängig vom ursprünglichen Konditional konkret am Gegenstand festzumachender Fakten.

Ganz ähnlich nämlich, wie die Fiktion eines entsprechenden Szenarios vollkommen hinreichend ist,<sup>39</sup> verhält es sich auch mit dem Blogbeitrag und den Kommentaren zum „Black Box Mystery“: Allein der Gedanke, dass man einem Geheimnis – gar einem, das mächtige Instanzen schützen wollen würden – auf der Spur sein könnte, erhöht den Reiz. Das Für und Wider, ob derlei einfach als Fiktion genossen oder für plausibel erachtet werden will, befeuert den Diskurs.

## Medien, Szenen

Letzteres wiederum hat nicht nur mit dem Medienformat<sup>40</sup> und seiner Nutzung für die bildbasierte Umfrage zu tun:

That's the power of the internet for you. Find an unknown device, post a few pics and someone is bound to have seen it before and can identify it. I've seen it happen dozens of times and still think it's awesome. The sheer power of it...<sup>41</sup>

Sondern im Spezielleren auch mit dem Selbstverständnis der Szene bzw. der Szenen, die hier aufeinandertreffen und an deren Schnittstelle das Interesse an Elektronik-bastelei, Programmieren und Hardware-Hacking angesiedelt ist, die im Zentrum von *HackADay* stehen. Ihre Konturen bilden sich im Kommentarbereich unseres Fallbeispiels mit einer nachgerade idealtypischen Plastizität ab, die obenauf noch dadurch an Profil(en) gewinnt, dass einige der Kommentare ein durchaus explizites Bewusstsein über die Gemengelage verraten. Nicht zuletzt spiegelt sich hierin auch das Spektrum der Motivationen wider, die den besonderen Status der Black Box in Maker- und Hackerkulturen konstituieren.

A propos Status: Dass es beim Rätseln nicht nur individuell, sondern auch für die wie auch immer imaginäre Gemeinschaft der *HackADay*-Fans durchaus um Statusfragen geht – und zwar solche, die den eigenen Status betreffen – darf natürlich ebenfalls als Motivationsfaktor gelten, sich aktiv in die Debatte einzuschalten. Was wiederum nicht allein Zahl und Vielfalt der Kommentare belegen, sondern auch die

<sup>39</sup> Im Grunde genommen ist dies die Voraussetzung für die systemtheoretische Karriere der Black Box.

<sup>40</sup> Neben Mailinglisten und Foren gehören Blogs mit Kommentarfunktionen zu den Vorreitern eben jener Kommunikationsstrukturen und -praktiken, die heute vorzugsweise für Micro-Blogging und sog. „Social Media“-Plattformen wie Twitter und Facebook diskutiert und untersucht werden; vgl. etwa Guzzetti/Lesley 2016, Karatzogianni/Kuntsman 2012.

<sup>41</sup> Vgl. jd, May 17, 2010 at 1:45 am, dritte Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments) (Stand: 4.4.2019).

Gesten, die sie charakterisieren. Die Black Box erweist sich in diesem Kontext mithin als ‚Grenzobjekt‘, in dessen Deutungs Offenheit und Versatilität sich die Diversität der Community bündelt, die es analysiert.

So gibt es neben jenen Kommentatoren, die in der Schaltung einen profanen Garagenöffner erkennen und die Black Box gleichsam ein zweites Mal öffnen, indem sie sie entzaubern,<sup>42</sup> auch solche, die Hacks einer käuflich zu erwerbenden Konstruktion und hinter diesen die Absicht zu Interventionen vermuten:

1. A guy that arrives home at the same time every day and wants it to open his garage door (unlikely). 2. A randomized (hence pic based) annoyance device to open his neighbor's garage door at weird times (more likely).<sup>43</sup>

Und neben denen, die ihre auf Überwachungstechnologien anspielenden Deutungen der Gerätschaft deutlich als satirisch kennzeichnen

It is a flux compensator or an idiot tracking device! Either way it seems to work<sup>44</sup>

finden sich auch einige Stimmen, die entsprechende Nutzungen mindestens für profane Zwecke nicht ganz ausschließen wollen

A Garage door opener with a LED that blinks every 10 seconds? I doubt that. I'd rather go for tracking beacon. [...] Maybe it's a tracking device that fell off a driving car.<sup>45</sup>

Kurzum: Von eher nüchternen, auf Sachkenntnis und eigenen Bastel-Erfahrungen beruhenden, gern auch ein wenig fachsimpelnden Beiträgen über hoffnungsfroh auf kreative Hacks, humorvolle Pranks oder mitunter auch bösartige Hintergrundabsichten ausgehende Spekulationen bis hin zu allerlei Späßen und Albereien, die ihrerseits – worauf noch einzugehen sein wird – mehrheitlich auf szenespezifisches ‚Insiderwissen‘ setzen, ist alles vertreten.

Schließlich sind da noch jene, die hieraus ihre jeweilige Summe ziehen:

---

<sup>42</sup> Wenn man in Weiterführung von Max Webers Überlegungen zur „Entzauberung der Welt“ – in denen Weber wohl sehr bewusst bemerkt, dass zunehmende Rationalisierung nicht etwa eine Zunahme an Kenntnissen bedeute, sondern „das Wissen davon oder den Glauben daran“, dass sich die Dinge intellektuell und technisch beherrschen ließen – umso expliziter von einer „Wiederverzauberung der Welt“ auf der Basis von Technikgläubigkeit sprechen könnte, dann will eine technologisch begründete „Black Box“ in der Tat zweimal geöffnet werden.

<sup>43</sup> Vgl. The\_Truth, May 15, 2010 at 5:23 pm, erste Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments) (Stand: 4.4.2019). „pic“ meint hier nicht „picture“, sondern den Mikrocontroller.

<sup>44</sup> Vgl. liebesiech, May 16, 2010 at 8:55 am, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/) (Stand: 4.4.2019).

<sup>45</sup> Vgl. Flux, May 16, 2010 at 11:07 am, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/) (Stand: 4.4.2019).

Please quit dreaming of how you wish it was a secret government project or an RFID spoofer. It makes a garage door go up and down dependent on the timing code on that little pic!<sup>46</sup>

womit nebenbei auch die Qualität und Qualifikation der eigenen Community beschworen und zugleich die Distanz zur ursprünglichen Quelle des „Black Box Mystery“ – einem auf das Vorzeigen möglichst skurriler, merkwürdiger und/oder rätselhafter Funde spezialisierte Forum der als Hort schräger Netzkultur bekannten Website *Something Awful*<sup>47</sup> – betont werden soll:

SA is 10 % such fake posts and 80 % suckers believing (or pretending to) it and commenting. / So my question is: Do we need that here?<sup>48</sup>

Und wo die eigene Gemeinschaft der diskreditierten ähnlich wird, lässt sich die Schuld der Sache, genauer gesagt: dem Medium im doppelten Wortsinn zuweisen, als welches das „Black Box Mystery“ fungiert:

Yeah it's just going to lead to redundant debates, trolling, and flaming.<sup>49</sup>

Aber was genau ist aus diesem Szenario nun mit Blick auf die übergreifende Frage nach ‚Black Boxes‘ und ‚Black Boxing‘ im Spannungsfeld von Dispositiven und Artefaktarrangements zu entnehmen?

Nun: zunächst einmal und ganz wesentlich sicherlich, dass das Zusammenspiel von Dingen und Menschen, Medien und Szenen sowie die sich zwischen diesen entfaltenden Diskurse – kurzum: die Akteure im Netzwerk die Black Box überhaupt erst herstellen.<sup>50</sup> Das wiederum bedeutet, dass es nicht allein ums Öffnen gehen kann, insofern das zu Öffnende ja zunächst zur Verschlussache erklärt bzw. als solche identifiziert werden muss. Schon dieser Gestus darf als Versiegelung verstanden werden, insofern er eine ebensolche konzeptuell und mithin eben auch faktisch herstellt. Tatsächlich erweist sich bei genauerer Sichtung sogar, dass Öffnen und Schließen/Versiegeln auf mehreren Ebenen stattfinden – fast könnte man meinen: wir haben es

<sup>46</sup> Vgl. The\_Truth, May 15, 2010 at 10:37 pm, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/) (Stand: 4.4.2019). Wiederum ist mit „pic“ der Mikrocontroller gemeint.

<sup>47</sup> Vgl. [www.somethingawful.com/](http://www.somethingawful.com/) (Stand: 4.4.2019). Das 1999 begründete Projekt gilt als für die internet folksonomy ähnlich legendär wie *4chan* oder *Reddit*.

<sup>48</sup> Vgl. Whatnot, May 15, 2010 at 10:39 pm, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/) (Stand: 4.4.2019).

<sup>49</sup> Vgl. xorpunk, May 15, 2010 at 10:11 pm, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/) (Stand: 4.4.2019).

<sup>50</sup> Womit an dieser Stelle vorgeschlagen werden soll, die Akteur-Netzwerk-Theorie zur Black Box auch für bzw. auf Objekte anzuwenden, die von Akteur\*innen als „Black Boxes“ aufgefasst und als solche bezeichnet werden.



**Abb. 2:**  
„THE INTERNET“? | „DAS INTERNET“?

hier mit mehreren Black Boxes und durchaus auch mit mehreren Vorgängen des Black Boxing zu tun. Aber – und das ist besonders interessant – auch mit Gesten, die dazu beitragen können, diese Vorgänge transparent zu machen.

## Black Box Technologie

Bevor diese Überlegung weiter verfolgt werden kann, sollte sinnvoller Weise noch einmal ein genauerer Blick auf den Prozess der Herstellung der Black Box geworfen werden. Und dabei wiederum ist – sowohl dem übergreifenden Untersuchungsgegenstand allgemein wie auch dem bislang im Mittelpunkt stehenden Fallbeispiel entsprechend – in erster Instanz an die Praxis bzw. die Praktiken zu denken: jene der ‚Maker‘<sup>51</sup> selbst sowie jene, auf die sie sich beziehen.

Letztere sind vorzugsweise mit technischen bzw. technologischen Artefakten befasst, deren Funktionsbasis gleichsam auf einem Mit- und Ineinander verschiedener Black Boxes beruht, die sich ihrerseits mit unterschiedlichen Konzepten verknüpfen lassen. Um dies ganz konkret an einem exemplarischen Artefakt zu erläutern: Ganz ähnlich, wie dies Bruno Latour für den Overhead-Projektor schildert,<sup>52</sup> erweist sich ein komfortables Endgerät wie etwa ein iPhone, das es seinen Nutzer\*innen dezidiert ersparen will, über Technologie nachdenken und/oder über technische Kenntnisse verfügen zu müssen, spätestens bei Fehlfunktionen als Black Box, die ihrerseits aus zahlreichen weiteren Black Boxes zusammengesetzt ist.<sup>53</sup> Anders als ein landläufiger Overhead-Projektor – dessen Bausteine man sehr wohl noch nach dem „Wie

<sup>51</sup> Hier weiter gefasst auf die gesamte Szene der mit analogitalen, elektronischen und mechatronischen Projekten im Eigenbau befassten Akteur\*innen bezogen.

<sup>52</sup> Vgl. Latour 2015 [1999], 222–226 u. insb. 223.

<sup>53</sup> Ob und in wie weit das auf faire Produktionsbedingungen, eine möglichst gering gehaltene Beanspruchung ökologischer Ressourcen setzende, als Open Hardware-Gegenmodell konzipierte *Fairphone*, das in modularer Zusammensetzung daherkommt, auch in dieser Perspektive eine Alternative bietet, bleibt zu diskutieren.

funktioniert das?“-Prinzip<sup>54</sup> identifizieren und den man durchaus auch noch zu reparieren lernen kann,<sup>55</sup> enthalten viele Geräte jüngerer Generationen zahlreiche Bausteine, die bewusst als Black Boxes konzipiert sind und, wenn überhaupt, dann als Firmware nur von autorisierter Seite zu reparieren oder auszutauschen sein sollen. Wenn dann noch in Beipackzetteln davor gewarnt wird, dass jegliches Abweichen von diesem Prinzip – etwa mittels eigener Reparaturversuche oder durch Einbau von Elementen anderer Hersteller – zu irreversiblen Schäden bzw. der Zerstörung des Geräts führen kann, dann mag man sich mit Fug und Recht an die historischen Black Boxes erinnern fühlen, die mit Sprengsätzen zur Selbstzerstörung drohten, ob solche nun enthalten waren oder nicht.

Das bedeutet zwar keineswegs, dass es unmöglich wäre, solche „Black Boxes“ mithilfe entsprechender Sachkenntnis und geeigneter Werkzeuge zu öffnen und zu bearbeiten – was nicht nur einzelne Hardware- und Software-Hacks belegen, sondern worauf längst ganze Erwerbszweige gründen. Und natürlich lässt sich auch gerade in diesem Feld auf zahllose Plattformen, Foren und Communities verweisen, in denen Knowhow aufgebaut und ausgetauscht wird. Der prominente, weil unter den Vorzeichen eines globalen Kapitalismus und dessen auf den teuren Verkauf billig hergestellter Wegwerfprodukte bislang noch immer lukrativste Regelfall ist jedoch, dass die Technologie verschlossen und versiegelt bleibt – worauf auch ein ganzer Kommentarstrang zum „Black Box Mystery“ verweist

Eeehhhhh its probably the next gen iphone, hurry someone tell gizmodo and make some quick money!<sup>56</sup>

Dass in diesem, eindeutig spöttisch-humoresken Strang neben der IT-Industrie und deren ehrgeizigem Nachwuchs in den Startups des Silicon Valley und des Bostoner MIT-Umfelds auch Behörden wie die CIA genannt werden

Probably something the CIA/NSA lost and now want back...<sup>57</sup>

---

<sup>54</sup> In Anlehnung an den Klassiker gleichen Titels, der bereits in seinen ersten Ausgaben Erläuterungen technischer Geräte mit Einblicken in deren Innenleben versah; vgl. Kunsemüller/Fachredaktion Technik 1963; hierzu weiterf. mit Blick auf DIY/Maker Kuni 2009.

<sup>55</sup> Das Problem beim Overhead-Projektor ist inzwischen eher die Erhältlichkeit von Ersatzteilen – ein Problem, das sich aber im Feld der Konsumtechnologie heute meist nicht allein bei Auslaufmodellen von Geräten oder ganzen Technologien stellt; vgl. weiterf. Heckl 2013 u. Baier et al. 2016.

<sup>56</sup> Vgl. magnavoid, May 15, 2010 at 3:20 pm, erste Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments) (Stand: 4.4.2019). 2002 begründet, ist *Gizmodo* ([gizmodo.com](http://gizmodo.com)) eine der etablierten „Tech & Science“- (Blog-)Websites, die sich der Vorstellung von Gadgets widmet; hier handelt es sich insofern auch um einen gezielten Seitenhieb, als das 2004 als Abspaltung entstandene Konkurrenz-Projekt *Engadget* ([engadget.com](http://engadget.com)) wie *HackADay* zu Weblogs Inc. gehört.

<sup>57</sup> Vgl. deltafalcon, May 15, 2010 at 3:28 pm, erste Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/#comments) (Stand: 4.4.2019).

ist durchaus bezeichnend. Tatsächlich findet in diesen Beträgen nicht einfach nur ein von Verschwörungstheorien angereichertes Feindbild ein Ventil: wenn staatliche Behörden wie die NSA gleichsam in guter Tradition auf Technologie als Black Box setzen, in der sich auf Soft- und/oder Hardwareebene Überwachungsmechanismen installieren lassen,<sup>58</sup> wird dies von Hacker\*innen und Maker\*innen, die dem Credo von Open Software und Hardware folgen, in ganz ähnlicher Weise als Herausforderung empfunden wie eine proprietäre Politik der Konzerne – umso mehr, als sich Letztere schon häufiger dabei ertappen lassen mussten, im Auftrag Ersterer zu handeln.<sup>59</sup> Kaum von ungefähr kommt der *Autonomy Cube*, ein vom Künstler Trevor Paglen – der sich seit langen Jahren mit der Bildlichkeit staatlicher Überwachungstechnologie befasst und in diesem Zuge etwa auch schon das Hauptquartier der NSA als nächtlich illuminierte Black Box fotografiert hat<sup>60</sup> – zusammen mit dem Entwickler, Hardware-Hacker und Aktivisten Jacob Appelbaum als demonstrative Alternative zu möglicherweise überwachter Kommunikation konfigurierter Wifi-Router, als transparenter Kubus daher, der den Blick auf die verbaute Open Source-Hardware freigibt.<sup>61</sup>

Doch gerade wenn man den *Autonomy Cube* als „Gegenbild“ zur Black Box begreifen will, stellt sich zugleich die Frage, was in dieser Konstruktion bei aller demonstrierter Transparenz dennoch unsichtbar bleibt.

## Von der Black Box zum Black Boxing

Tatsächlich ist die Versuchung groß, im *Autonomy Cube* ein nachgerade idealtypisches Beispiel für eben jenes Verständnis des Black Boxing zu erkennen, das in der Akteur-Netzwerk-Theorie begegnet und das auf die in diesem Kontext nachgerade notorisch zitierten Passagen aus Bruno Latours *Pandora's Hope (Die Hoffnung der Pandora)* zurückgeht:

[...] das Unsichtbarmachen wissenschaftlicher und technischer Arbeit durch ihren eigenen Erfolg [...]. Wenn eine Maschine reibungslos läuft, wenn eine Tatsache feststeht, braucht nur noch auf Input und Output geachtet zu werden, nicht mehr auf ihre interne Komplexität. Daher das Paradox: je erfolgreicher Wissenschaft und Technik sind, desto undurchsichtiger und dunkler werden sie.<sup>62</sup>

<sup>58</sup> Für seriöse Hintergrundinformationen zu diesem Feld vgl. z. B. die Berichte der *Electronic Frontier Foundation*, <http://eff.org> (Stand: 4.4.2019).

<sup>59</sup> Vgl. für prominente Beispiele die Auseinandersetzungen um das von der US-amerikanischen Regierung verfolgte *PRISM*-Programm sowie im internationalen Feld auch die Unterstützung von Zensur-Maßnahmen etwa der chinesischen Regierung.

<sup>60</sup> vgl. zu Paglen und seinen Projekten die Homepage des Künstlers, [www.paglen.com](http://www.paglen.com) (Stand: 4.4.2019) sowie Cornell/Bryan-Wilson/Kholeif 2018.

<sup>61</sup> Das Projekt wurde erstmals 2014 im Edith-Russ-Haus Oldenburg vorgestellt und seither wiederholt in Ausstellungshäusern gezeigt bzw. temporär installiert; vgl. Paglen/Appelbaum 2016.

<sup>62</sup> Vgl. Latour <sup>5</sup>2015 [1999], 373.

Denn auch wer dem Selbstverständnis nach systemkritische, technologische Alternativen entwickelt und/oder nutzt, ist vor diesem Mechanismus kaum gefeit. Ob man den transparenten Kubus nun als Staubschutz oder als an die Ausstellungskonventionen des „Betriebssystems Kunst“<sup>63</sup> andockendes Präsentations-Display begreift: in einen wie im anderen Fall fungiert er letztlich als (Show-)Case, das die Technologie vorzeigt und zugleich dem direkten Zugriff entzieht. Man kann das Gerät betrachten (und ästhetisch würdigen), man kann seine Funktionen nutzen – aber man kann es nicht direkt be-greifen oder gar eingreifen, um seine „interne Komplexität“ *in situ* zu erkunden. Hierfür wäre ein Nachbau nötig – der sich im konkreten Fall prinzipiell zwar bewerkstelligen ließe, zu dem aber die Installation im Ausstellungskontext gerade nicht ausdrücklich ermuntert.<sup>64</sup>

Kaum anders, wenngleich auch unter anderen Konditionen und aus anderen Gründen, ist es um das „Black Box Mystery“ bestellt. Sehr zu Recht stellen mehrere Kommentatoren die Sinnfälligkeit der Umfrage per se in Zweifel, weil sie sich mit einer Fotografie und mithin einem Vorzeigen von Technologie begnügen muss. Darüber hinaus kann das Fallbeispiel aber auch auf weitere Dimensionen des Black Boxing verweisen, die sich gleichsam zwischen den Zeilen des Hin und Wider sowie auch in dem offenbaren, worüber in diesem Zuge nicht geschrieben wird. So gibt es zum einen zwischen den Zeilen – und teils auch explizit – einen Diskurs darüber, was eben dieses Diskurses innerhalb der Community von *HackADay* überhaupt würdig ist und was nicht. In Frage steht dabei nicht nur, ob man sich über ein Foto und oder den Gegenstand eines Fotos – das zudem in einem mit ganz offenbar als oberflächlich gewerteten Zugängen zu Technologie assoziiertem Forum erstveröffentlicht wurde – den Kopf zerbrechen sollte. Sondern zudem auch, ob der Gegenstand die Aufmerksamkeit der eigenen Community verdient – wobei sowohl die kommerzielle Herkunft wie auch die teils unterstellte unbeholfene Bastelei als Ausschlusskriterien fungieren können. Im einen wie im anderen Fall begegnet in der habituell vorgetragenen Kennerschaft mithin mindestens anteilig auch ein Black Boxing des Wissens um Technologie: dort nämlich, wo dieses Wissen nur in Andeutungen geteilt und weder in seinen Voraussetzungen kenntlich gemacht noch zum Anlass einer (selbst-)kritischen Reflexion des Umgangs mit Technologie und Technikwissen genommen wird.<sup>65</sup>

Vom Black Boxing zurück zur Black Box führt wiederum ein Aspekt, der in der Diskussion des „Black Box Mystery“ ebenfalls nur in und aus diesen Zwischenräumen heraus fassbar wird: So ist mit Blick auf die Frage nach dem recht unmissverständlich

<sup>63</sup> In Anlehnung an Wulffen 1994.

<sup>64</sup> Prinzipiell sind solche Optionen nicht ausgeschlossen; auf (so genannte) „Medienkunst“ fokussierende (Kunst-)Institutionen (wie etwa das ZKM Karlsruhe, das Edith-Russ-Haus in Oldenburg oder das HEK in Basel) und Festivals wie die transmediale (Berlin) bieten inzwischen im Rahmenprogramm regulär Workshops an, in denen „hands on“ entsprechende Kenntnisse bzw. deren Grundlagen vermittelt werden.

<sup>65</sup> Auf Ausnahmen wird an späterer Stelle noch einzugehen sein.



und in vielen Schattierungen demonstrierten ‚kritischen‘ Selbstverständnis anzumerken, dass auch die für die DIY-Elektronikbastelei und das ‚Making‘ so entscheidenden Halbleiterbausteine bereits vorgefertigte Technologie enthalten und sind. Wer mit ihnen arbeitet, will sich grundsätzlich gern auf Konventionen verlassen können – und ganz pragmatisch auf die Angaben, die mitgeliefert werden und/oder in Kürzeln auf den Bauelementen angebracht sind. Und zwar auch, wenn es sich erfahrungsgemäß lohnt, diese Angaben in der Praxis zu prüfen – wofür dann entsprechende Vorkenntnisse und Gerätschaften notwendig sind.

Bei komplexeren Bauteilen wie den im „Black Box Mystery“ prominent figurierenden ICs bzw. Mikrocontrollern beispielsweise bieten sich nicht nur verschiedene Einsatzmöglichkeiten, je nachdem wie welche Anschlüsse genutzt werden. Man kann sie, sofern man über die erforderlichen Sprachkenntnisse verfügt, auch programmieren – aber auch nur in diesem Fall genauer eruieren, was die im Baustein bereits angelegte Technologie umfasst. Ein Öffnen im eigentlichen Sinne ist indes nicht vorgesehen. Mithin gibt es gute Gründe, in Mikrocontrollern Black Boxes zu erkennen – und im selbstverständlichen Umgang mit ihnen das Resultat eines Black Boxing. Und man mag sicherlich in diesem Zusammenhang die Frage stellen, ob gerade die aktuellen Konjunkturen in den analogitalen DIY- und Maker-Kulturen, die ihrerseits neue Märkte für Entwicklungen im Feld kompakter Bauelemente und Ready Made-Bauteil-Kombinationen geschaffen haben, in diesem Sinne sowohl neue Black Boxes hervorbringen als auch ein diese begleitendes Black Boxing, insofern im zur Selbstverständlichkeit gewordenen Basteln mit diesen Bauteilen deren Black Box-Charakter in Vergessenheit gerät.

In den Diskussionen rund um das „Black Box Mystery“ lassen sich durchaus auch Hinweise auf ein Bewusstsein um diese Gemengelage finden. Ansatzweise schon dort, wo der Ärger darüber zum Ausdruck gebracht wird, dass der fotografierte Baustein nicht nur nicht getestet werden kann, sondern aufgrund der mäßigen Dokumentation auch die mittelbare Identifikation mittels des Codes erschwert wird. Sehr viel deutlich aber sicherlich in der zwischendurch eingestreuten, launigen Bemerkung „Yes, but how might an ARDUINO be implemented?“<sup>66</sup> – deren Verweis auf die Welten, die zwischen versiegelter und offener Technologie liegen können, ohne weiteres mit der Gegenfrage quittiert werden kann, ob Letztere(s) im konkreten Fall einer Konstruktion, die nur spärlichen Einblick in die Schaltung und deren Zwecke gewährt, überhaupt einen Unterschied machen würde.

Es obliegt also, ließe sich an dieser Stelle resümieren, stets denen, die mit Technologien arbeiten, darüber zu entscheiden, ob etwas und wie viel offengelegt wird – und diese Entscheidung ist nicht erst für das Projekt zu treffen, sondern ebenso schon für das Material, die Werkzeuge und den gesamten Arbeitsprozess. Die schwierigste Aufgabe dürfte dabei sein, ein Sensorium für die Effekte des Black Boxing zu entwickeln.

---

<sup>66</sup> Vgl. Scott, May 15, 2010 at 9:46 pm, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/) (Stand: 4.4.2019).

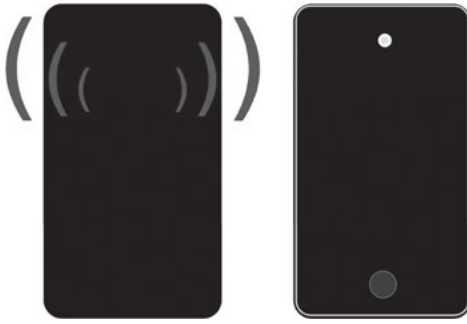


Abb. 3: „MONOLITHS“? | „MONOLITHEN“?

## Öffnen, Versiegeln

Würde man dem entsprechend von einem „Critical Making“ erwarten wollen, dass es an allen diesen Punkten auf Offenheit und/oder Öffnung zielt?

Im Reflex – und gängigen Formulierungen aus szenenahen Verlautbarungen folgend – möchte man diese Frage sicher gern mit „Ja!“ beantworten. Black Boxes wären damit quasi in der Tat zweifelsfrei in der Kategorie ‚Feindgerät‘ einzuordnen, das es zu öffnen und damit zu entschärfen gilt. Und zu dem man Alternativen schaffen will. Indessen legt es die ANT-Perspektive auf das Black Boxing nahe, dass die Verabredung auf eine solche Position, die entsprechende Handlungsweisen zur Folge hat, die ihrerseits mit zunehmender Übung zur Selbstverständlichkeit werden, früher oder später gleichsam unweigerlich und unaufhaltsam neue Black Boxes generiert. Zwar könnte das Prinzip eines seine Gegenstände ebenso wie sich selbst kritischen hinterfragenden Denkens, Handelns und Herstellens bis zu einem gewissen Grad als Schutzmechanismus funktionieren. Gleichwohl: können wir uns einen funktionierenden Mechanismus vorstellen, der kein Black Boxing initiiert?

Wie leicht die Lage kippen kann, lässt sich nicht nur am Beispiel des betrachteten *Autonomy Cube* ermesen, sondern auch an den Debatten, die sich um das „Black Box Mystery“ entspinnen. Zugleich bieten beide Beispiele aber je auf ihre Weise auch Anlass zur Annahme, dass gerade die sowohl in der Black Box selbst wie auch in der Auseinandersetzung mit Black Boxes angelegten Rekursionen von Öffnungen und Verschlüßungen das größte Erkenntnispotenzial bereithalten.

Mit ihrer Installation *Penetrating the Black Box*<sup>67</sup> lädt die Künstlerin Patrícia Reis zum Nachvollzug dieser Schleifen ein. Reis' Ausgangspunkt sind Vilém Flussers Überlegungen zum Fotoapparat als Black Box, die – anders, als man mit Blick auf die Technikgeschichte vielleicht meinen könnte – keineswegs auf dessen Ursprung in der *Camera obscura* verweisen oder anderweitig auf die ‚Dunkle Kammer‘ anspielen

<sup>67</sup> Für eine Dokumentation vgl. [www.patriciajreis.com/portfolio/items/penetrating-the-black-box-2013-2015/](http://www.patriciajreis.com/portfolio/items/penetrating-the-black-box-2013-2015/) (Stand: 4.4.2019).

wollen. Vielmehr beschreibt Flusser – der zwar einerseits noch die analoge Kamera vor Augen hat, andererseits aber auch bereits den Computer – den Apparat als post-industriell informiertes, programmiertes und programmierendes System, als eine Black Box, die ihrerseits in ein System von Black Boxes sowie von Beziehungen und Aktionsmustern eingebettet ist, die einem Black Boxing unterliegen.<sup>68</sup>

Im Zentrum von Reis' Installation steht ein Apparat, der sich seinerseits aus einem Netzwerk von Apparaten rekrutiert: In einer schwarzen Kiste finden sich zwei Kameras so montiert, dass ihre Objektive aufeinander ausgerichtet sind. Über ihren Auslösern gibt es jeweils eine Öffnung, durch die sich passgenau die Spitzen zweier Hebelarme herabsenken, die von einer Triebrad-Mechanik bewegt werden. Die Mechanik wiederum wird von einem Programm gesteuert, das sie alternierend auf die Auslöser drücken lässt. Die Kameras machen auf diese Weise voneinander Aufnahmen; die Aufnahmen werden in Echtzeit auf die Displays zweier analog-Fernsehgereäte gespielt. Ein geschlossenes System, das sich erst in dem Moment öffnet und begreifbar wird, in dem man den Raum betritt und nicht nur den arbeitenden Apparat, sondern auch die Bilder der Bilder betrachtet – und damit zu einem Teil des Systems wird, der dieses erweitert und in doppeltem Sinne öffnet: indem man nämlich dieses System zum einen als ge- und verschlossenes begreift und zum anderen sich selbst als ein Element, das ausgeschlossen bleibt und ihm dennoch angehört.

Ob man die angelegten Rekursionen dann noch auf das „Betriebssystem Kunst“ beziehen will, dem Reis' Apparat(esystem) sowie diejenigen angehören, die als Betrachter\*innen zu seinem Teil werden, mag an dieser Stelle offenbleiben. Interessant ist im hier diskutierten Zusammenhang jedoch sicher, dass sich Reis mit ihren Projekten bevorzugt an der Schnittstelle von Kunst und Critical Making bewegt<sup>69</sup> – und in diesem Kontext auch schon zu einem Workshop mit dem Titel *Demystifying the Black Box!* eingeladen hat.<sup>70</sup> Im Einladungstext heißt es:

Hacking is in nowadays a common practice and creative strategy employed among post-internet artists. By subverting the system, reverse engineering, hacking creative processes, defending access and openismus<sup>71</sup>, they instrument a top-down methodology using deconstruction as a

<sup>68</sup> Vgl. Flusser 1983, speziell zum Fotoapparat das Kapitel gleichen Titels (III), 18–24.

<sup>69</sup> In diesem Kontext – nämlich in den als (trans-/queer-)feministischer Hackerspace genutzten Räumlichkeiten des von der Künstlerin Stefanie Wuschitz begründeten und inzwischen kollektiv organisierten Projekts *ms baltazar's laboratory* – fand 2013 auch die erste Ausstellung der Arbeit statt. Vgl. [www.mzbaltazarslaboratory.org/exhibition-penetrating-the-black-box-patricia-j-reis/](http://www.mzbaltazarslaboratory.org/exhibition-penetrating-the-black-box-patricia-j-reis/) (Stand: 4.4.2019).

<sup>70</sup> Vgl. [www.mzbaltazarslaboratory.org/event/workshop-demystifying-the-black-box-with-patricia-j-reis/](http://www.mzbaltazarslaboratory.org/event/workshop-demystifying-the-black-box-with-patricia-j-reis/) (vom 13.1.2018) sowie für die noch unter demselben Titel wie die Installation firmierende, jedoch bis auf für den hier gesetzten Fokus nicht weiter relevante Details weitgehend identisch formulierte erste Version vom 4.6.2016 [www.mzbaltazarslaboratory.org/event/penetrating-the-black-box-hacking-as-an-empiricatory-strategy-in-art-science-technology-workshop-with-patricia-j-reis/](http://www.mzbaltazarslaboratory.org/event/penetrating-the-black-box-hacking-as-an-empiricatory-strategy-in-art-science-technology-workshop-with-patricia-j-reis/) (Stand: 4.4.2019).

<sup>71</sup> „Openismus“ bzw. „openism“ war 2016 das Thema des Wiener *Coded Cultures*-Festivals, in dessen

method to ‚make‘ art. Acknowledging Vilém Flusser’s (1986)<sup>72</sup> challenge of opening the ‚black box‘ they question what is behind commercial apparatus, defying its potentials with the awareness of the impact of technology in the current neo-liberal market. Demystifying the black box is an invitation for those that are interested in intersecting their view points with other politics of perception contributing for a critical thought towards the necessity of demythifying and demystifying the ‚black box‘.<sup>73</sup>

Die von Reis angelegte Perspektive spricht einer Kunst, die sich die Prinzipien und Strategien des (Hard- und Software-) Hacking im Sinne eines von kritischer Reflexion geleiteten Tuns, also eines Critical Making aneignet, durchaus weitreichende Potenziale zu: Black Boxes nicht nur zu öffnen, sondern per se zu entzaubern.

Dass eine solche Entzauberung umso eher gelingen mag, wenn – wiederum im Sinne eines Critical Making<sup>74</sup> – das Ziel im gemeinsamen, reflektierten Tun verfolgt wird, scheint plausibel. Zugleich stellt sich – wie schon mit Blick auf das „Black Box Mystery“ – die Frage, ob die Anrufung der Black Box nicht zugleich einen wesentlichen Beitrag zu ihrer Wirkmacht leistet, den Mythos mithin eher nährt als dekonstruiert.

Tatsächlich können alle hier angesprochenen Fallbeispiele je auf ihre Weise belegen, dass auch die kritische Auseinandersetzung mit dem Komplex Black Box über die Fallstricke des Black Boxing hinaus eben nicht nur Gesten und Prozesse des Aufbrechens und Öffnens, sondern auch des Verschließens und der Versiegelung produziert. Mit am deutlichsten sichtbar und zugleich als Problem verhandelt wird dies allerdings nicht etwa in den kritisch informierten, medientheoretische Diskurse einbeziehenden, künstlerischen Projekten, sondern in den Kommentaren zum „Black Box Mystery“. Insbesondere der Reigen spöttischer Anspielungen auf populäre Wahrnehmungen und Projektionen sowie längst zu Inkunabeln der Geek-Kultur geronnene Objekte spricht dabei Bände. Genannt werden neben den bereits erwähnten Geheimdienst- Gerätschaften und Gadget-Prototypen<sup>75</sup> etwa die „blue smoke trap“<sup>76</sup> – eine fiktive Vorrichtung, die den vorgeblich für das Funktionieren von elektronischen

---

Rahmen die erste Fassung des Workshops stattfand. Der Begriff wird bisweilen im Kontext von Open Source-Technologie benutzt.

**72** Hier sind Flussers Schriften zur Fotografie und namentlich Flusser 1983 angesprochen (zu denen auch ein breiter rezipierter, 1986 in der Zeitschrift Leonardo erschienener Beitrag zählt, der für sich genommen allerdings zum Thema Black Box weit weniger einschlägig ist); vgl. Flusser 1986.

**73** Einladungstext für den 13.1.2018; [www.mzbaltazarslaboratory.org/event/workshop-demystifying-the-black-box-with-patricia-j-reis/](http://www.mzbaltazarslaboratory.org/event/workshop-demystifying-the-black-box-with-patricia-j-reis/) (Stand: 4.4.2019).

**74** Vgl. zum Aspekt der Gemeinsamkeit Kuni 2019 sowie letztlich den gesamten Sammelband, in dem der Beitrag enthalten ist.

**75** Ergänzenswert an dieser Stelle der Vorschlag, den umgebauten Garagenöffner als „iDoor“ zu identifizieren („from the makers of the latest iPhad“); vgl. humble reader, May 16, 2010 at 9:25 am, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments) (Stand: 4.4.2019).

**76** Vgl. FirefighterGeek, May 15, 2010 at 4:19 pm, erste Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/) (Stand: 4.4.2019).

Bauteilen verantwortlichen und beim ‚Abrauchen‘ derselben freigesetzten ‚blauen‘ bzw. „magischen“ Rauch auffangen soll;<sup>77</sup> „a controller for the matrix“,<sup>78</sup> in Referenz auf die im gleichnamigen Spielfilm eine tragende Rolle spielende Simulationswelt;<sup>79</sup> gleich mehrfach die ebenfalls schon genannte Zeitmaschine<sup>80</sup> und der auf den Kultfilm *Back to the Future* verweisende „flux compensator“<sup>81</sup> sowie, ebenfalls gleich mehrfach, in direkter Referenz auf die mit rotem LED-Lämpchen ausgestattete „Black Box“ aus der britischen Comedy-Serie *The IT Crowd*, die hier in einer Folge als ebensolches figurieren soll: „the internet“.<sup>82</sup> Und neben einem sarkastischen „lol new apple iBox“<sup>83</sup> findet sich schließlich noch eine weitere Szene-notorische Black Box auf der Liste: So verweist die Aufforderung „look into ‚setec astronomy““<sup>84</sup> auf die Komödie *Sneakers*, in deren Mittelpunkt eine Gruppe von Hackern steht, die von der NSA den Auftrag erhält, eine angeblich für die russische Regierung konstruierte Black Box zu finden. Deren geheimnisträchtig anmutender Name – „setec astronomy“ – entpuppt sich im Verlauf als Anagramm für „too many secrets“ und die als Anrufbeantworter getarnte Box selbst als eine Art Universalschlüssel, mit dem man alle nur denkbaren Sicherungen von Computersystemen überwinden kann.<sup>85</sup>

<sup>77</sup> Vgl. zum „magic smoke“ auch in Eric S. Raymonds [Hacker-], „jargon file“, [catb.org/jargon/html/M/magic-smoke.html](http://catb.org/jargon/html/M/magic-smoke.html) (Stand: 4.4.2019) bzw. Raymond 1983, 293.

<sup>78</sup> Vgl. jms, May 15, 2010 at 4:59 pm, erste Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/) (Stand: 4.4.2019).

<sup>79</sup> Vgl. *The Matrix*, USA/AUS 1999, Regie: Lana (ehem. Larry) u. Lily (ehem. Andy) Wachowski.

<sup>80</sup> Vgl. neben dem oben zitierten Kommentar von brandonman auch „If you see any time portals opening, you know whats causing it“; vgl. chris, May 15, 2010 at 7:27 pm, erste Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/) sowie „It’s a Time Machine“, John, May 17, 2010 at 9:12 am, dritte Kommentarseite, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments) (Stand: 4.4.2019). Hierbei ist nicht nur an den Roman von H. G. Wells u. dessen Verfilmungen sowie den Film *Back to the Future* (s. d. nachfolgende Anm.) zu denken, insofern das Thema Zeitreisen insgesamt ein hoher Geek-Faktor auszeichnet.

<sup>81</sup> Vgl. *Back to the Future* (USA 1985, Regie: Robert Zemecki) u. den bereits zitierten Kommentar von liebesiech, May 16, 2010 at 8:55 am, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments) (Stand: 4.4.2019).

<sup>82</sup> Vgl. *The IT Crowd* (GB, Talkback Thames/Channel 4, 2006–2010 u. 2013), Staffel 3, Folge 4 (*The Speech*, 2008) sowie kichimi, May 15, 2010 at 7:04 pm, erste Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/) (mit Link auf ein entsprechendes Bild); Chris Hogg, May 16, 2010 at 2:57 am, zweite Kommentarseite, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments) (mit eingebundenem Youtube-Clip der Schlüsselszene); hierauf reagierend Pink, May 19, 2010 at 10:12 am, dritte Kommentarseite, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments) (Stand: 4.4.2019).

<sup>83</sup> Vgl. davo1111@work, May 18, 2010 at 7:24 am, dritte Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-3/#comments) (Stand: 4.4.2019).

<sup>84</sup> Vgl. Jerzee, May 16, 2010 at 8:13 am, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments) (Stand: 4.4.2019).

<sup>85</sup> Vgl. *Sneakers* (USA 1992, Regie: Phil Alden Robinson). „Sneaker“ (abgeleitet von „to sneak“, „sich einschleichen“) steht im Jargon für Computer-Hacker, die für Tests von Sicherungssystemen engagiert werden; vgl. Raymond 1983, 415 u. [catb.org/jargon/html/S/sneaker.html](http://catb.org/jargon/html/S/sneaker.html) (Stand: 4.4.2019).

Allen diesen „Black Boxes“ ist gemeinsam, dass man über Spezialkenntnisse verfügen muss, um sie zu verstehen – ob nun in ihrer jeweiligen Konstruktion oder schlicht als Witz. Die satirische Kommunikation erfüllt dabei eine wichtige soziale Funktion: Wer nicht mit sachdienlichen Hinweisen und handwerklichem Wissen in die Diskussion einsteigen kann, zeigt auf diese Weise seine Zugehörigkeit zur Szene. Mit solchen Gesten der Versiegelung lässt sich dann sowohl in Richtung alberner oder naiver Rateversuche und Fragen austeilen – „it weighs the same as a duck“<sup>86</sup> – als auch in Richtung der überflüssigen, letztlich aber langweilig lediglich Daten zusammentragenden Techniker:

it looks like some thing called a flight recorder, they have in aeroplanes / it's usually orange to find in the wreckage.<sup>87</sup>

Entscheidend ist bei alledem freilich der Humor, der die Black Box(es) – sofern man mitlachen kann – öffnet und sie selbst dort, wo ihnen als Szene-Faitiches Reverenz erwiesen wird, im Sinne eines kollektiv betriebenen Critical Making noch im Herstellungsprozess zugleich demystifiziert.

## What's in the Box?

Was die Kommentare zum „Black Box Mystery“ im Übrigen ebenfalls eint – und was ihre Autor\*innen mit jenen der vorgestellten künstlerischen Projekte gemeinsam haben – ist die Überzeugung, dass sich prinzipiell jede Black Box ebenso, wie sie von jemandem verschlossen wurde, auch von jemandem öffnen lässt. Black Boxes sind keine Wunder und keine Magie, sondern Artefakte beziehungsweise Artefaktarrangements, die zudem in der Regel erst dank auf diese Konstellationen hin justierter Dispositive als solche funktionieren. Auch haben sie jeweils Adressaten, die sich damit zufrieden geben (müssen oder gar wollen), dass sie nicht geöffnet werden (können, bzw. eher: dürfen oder sollen). Und die ihnen bereitwillig Aufmerksamkeit

<sup>86</sup> Vgl. Chatafuup, May 16, 2010 at 8:14 am, zweite Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-2/#comments) (Stand: 4.4.2019). Hier wird auf eine Szene aus *Monty Python and the Holy Grail* (GB 1975, Regie: Terry Gilliam & Terry Jones) angespielt, die einen doppelten logischen Fehlschluss demonstriert, den eine Gruppe von Dörflern beim Versuch begeht, mit dem berühmten „Schwimmtest“ eine „Hexe“ zu identifizieren („Hexen sind aus Holz und wiegen so viel wie eine Ente“).

<sup>87</sup> Vgl. Jesse, June 2, 2010 at 5:00 am, vierte Kommentarseite zu Munns 2010, [hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-4/#comments](http://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/comment-page-4/#comments) (Stand: 4.4.2019). Dass die traditionell ebenfalls als „Black Box(es)“ bezeichneten Flugdatenschreiber – die als Informations- und damit potenzielle Geheimnisträger in der populären Wahrnehmung sowie nicht zuletzt auch in der Netzkultur ebenfalls Kultstatus genießen – in vorliegenden Kontext nur in diesem einen, eher zynischen Kommentar begegnen, verweist auf die Spezifizierungen innerhalb ausdifferenzierter (Mikro-)Kulturen.

und Bewunderung zollen, die sie lieber mythisieren und mystifizieren als sie zu analysieren.

Letzteres lässt sich zwar – worauf sowohl der Spott wie auch die ebenfalls zitierten Zweifel an den Kompetenzen der eigenen (Netz-)Community zielen – als selbstgewählte Unmündigkeit beschreiben, die in der Akzeptanz eines Status des Nicht-Wissens resultiert. Mit Dummheit hat das aber in den seltensten Fällen zu tun. Eher schon mit Resignation (dahingehend, dass die eigenen Kenntnisse nicht ausreichen und die zum Verständnis notwendigen auch nicht erworben werden können), mit Konventionen (wie jener, dass man Black Boxes nicht öffnen darf), mit Vorsicht (angesichts der Risiken, die mit einer Öffnung verbunden sein könnten), und sicher auch mit Bewunderung (für die Ingenieursleistung und/oder die Eleganz des Designs, die beide ähnlich wie magische Tricks auf eine entsprechende Haltung hoffen dürfen).

Zugleich mag man an dieser Stelle an die in jüngster Zeit mitunter auch dem Umfeld großer Technologiekonzerne kolportierten Äußerungen denken, die mit Blick auf die Entwicklungen im Bereich der sogenannten Künstlichen Intelligenz behaupten, dass sich diese nicht vollumfänglich überblicken ließen und auch von denen, die sie anstoßen, möglicherweise auch nicht mehr wirklich verstanden würden. Hier wird also, teilweise sogar wortwörtlich, die eigene Technologie zur Black Box erklärt.<sup>88</sup> Sollten wir dies tatsächlich ernst nehmen und bestenfalls darauf setzen, dass Inputs und Outputs berechen- und damit vorhersehbar bleiben, obwohl Letzteres doch eigentlich dem Kernversprechen von Künstlicher Intelligenz widersprechen würde? Und wenn ja, dient dann die Kybernetik als Rechtfertigung einer Sachverhalts, der eigentlich kaum akzeptabel ist: Dass sich hier nämlich Ingenieure beziehungsweise deren Vorgesetzte vorweg eben jener Verantwortung entziehen wollen, die ihnen als denen, die Technologie in die Welt entlassen und damit beträchtliche Summen verdienen, doch eigentlich obliegen sollte? Oder handelt es sich lediglich um eine Geste, mit der siegesgewiss eine Art Absolution erheischt wird, weil angesichts der ‚Wunder der Technik‘ keiner mehr danach fragt, ob es sich tatsächlich auch für die Konstrukteure und ihre Auftraggeber um eine „Black Box“ handelt oder ob wir das einfach nur glauben sollen? Und vielleicht sogar glauben wollen, weil eine Black Box so viel faszinierender ist als eine schwarze Dose, die einfach geöffnet und analysiert werden kann?

Zweifelsohne hat die Geschichte mehr als einmal gezeigt, dass Menschen nicht unbedingt immer in der Lage sind, die von ihnen entwickelten Technologien in verantwortungsvoller und verantwortbarer Weise zu ‚beherrschen‘ bzw. auch nur auf der Basis dessen, was man ‚Technikfolgenabschätzung‘ nennt, zu verwalten. Allerdings ist dies sicher nur in wenigen Fällen ein Grund zur Geheimhaltung als ‚Verschluss-sache‘ – und im Fall von Technologien, die man bereits auf breiter Basis als Konsumgut

---

<sup>88</sup> Vgl. etwa das von der Google-KI-Forschungsabteilung publizierte Paper zu Google Vizier, Golovin et al. 2017; dessen Abstract bereits mit einer einschlägigen Formulierung aufwartet; s. [ai.google/research/pubs/pub46180](https://ai.google/research/pubs/pub46180) (Stand: 4.4.2019).

auf den Markt gebracht hat, ist Letzteres ganz sicher nicht zu rechtfertigen. Hier werden schlicht aus ökonomischen Gründen Betriebsgeheimnisse schick verpackt und die Versiegelung als Black Box fetischisiert bzw. „faitichisiert“. Dass dies in einer sogenannten Informationsgesellschaft nach wie vor erstaunlich gut funktioniert, hat möglicher Weise nicht zuletzt tatsächlich mit der Tauglichkeit der Black Box als Kultobjekt zu tun.

So fällt doch auf, dass bei aller Anrufung – und mitunter eben auch in ganz praktischer Hinsicht: Herstellung – von Transparenz zugleich das Verschlussene, Verdunkelte und Verborgene in den hier betrachteten, technisch informierten Szenen einen Sonderstatus genießen, der sich vielfältig nicht nur in populären Imaginationen der Hackerkultur ebenso wie in deren Selbstverständnis, zumal in einschlägigen Bildern und Metaphern allgemein widerspiegelt, sondern – wie gezeigt – speziell auch im Umgang mit dem Komplex „Black Box“, der in diesem Kontext eine durchaus prominente Position behauptet.

Immerhin gibt es, wie ebenfalls aufgezeigt wurde, nicht nur ein wie auch immer unterschiedlich ausgeprägtes Bewusstsein um diese Gemengelage. Sondern eben auch den erklärten Ehrgeiz, nicht einfach vor dem Fetisch/Faitiche „Black Box“ in die Knie zu gehen.

Möglicherweise fehlt aus diesem Grund im betrachteten Reigen der anlässlich des „Black Box Mystery“ aufgerufenen Anspielungen auf in der Geek- und Hacker-Kultur einschlägig konnotierte „Kultobjekte“, die jene auf die versiegelte proprietäre Technologie ergänzen, ein bekanntes Bild bzw. Objekt: Der „Monolith“ aus *2001: A Space Odyssey*,<sup>89</sup> dessen im Film ebenso markante wie rätselhafte Erscheinung seither nicht nur zu einschlägigen Interpretationen und Spekulationen inspiriert, sondern ihm auch zu einem entsprechenden Status im Feld verholfen hat. Die Tatsache, dass er ursprünglich die Form eines transparenten, pyramidalen Kristalls hätte haben sollen und sich die Gestaltung als opake dunkle Tafel Konzessionen an die Produktionsmöglichkeiten (und -kosten) verdankt,<sup>90</sup> mag im hier diskutierten Kontext besonders pikant erscheinen – im popkulturellen Niederschlag begegnet der „Monolith“ jedenfalls bis heute als „Black Box“, wovon auch zahlreiche visuelle bzw. bildmediale Nachschöpfungen zeugen.<sup>91</sup> Während er im Film selbst auch konzeptuell als solche gefasst bleibt („Its origin and purpose [is] still a total mystery“), hat Arthur C. Clarke – von dessen Hand auch die als erste Inspiration für das Drehbuch geltende Kurzgeschichte *The Sentinel* stammt, in welcher von einem transparenten Kristall die Rede ist<sup>92</sup> – in dem zum Film publizierten Roman und dessen Fortführungen zudem eine

---

<sup>89</sup> GB/USA 1968, Regie: Stanley Kubrick.

<sup>90</sup> Vgl. Benson 2018.

<sup>91</sup> Auf solche stößt man nicht nur in auf den Film zurückgehenden Game-Adaptionen, sondern vor allem auch in der Fankultur.

<sup>92</sup> Ursprünglich 1948 verfasst, erschien die Kurzgeschichte 1951 in der ersten und einzigen Ausgabe des SF-Fantasy-Magazins *10 Story Fantasy*; später wurde sie – wohl nicht zuletzt aufgrund ihrer be-



eigene Interpretation vorgenommen.<sup>93</sup> In diesen wird der „Monolith“ – dessen auch akustisch unterstrichene Ausstrahlung zu Beginn des Films und des Romans dafür zu sorgen scheint, dass die Vormenschen den Gebrauch von Werkzeug entdecken, mithin die Mensch-Technik-Beziehungen sowie die Entwicklung von Technologie den entscheidenden Anstoß erhalten<sup>94</sup> – selbst als technologisches Artefakt gefasst, das von höchst intelligenten Bewohnern eines anderen Sonnensystems geschaffen wurde, um intelligentes Leben auf anderen Planeten auszumachen und zu befördern. Die Formulierung, die Clarke für die Beschreibung der Wirkmacht des Monolithen auf die Vormenschen wählt – „the tools they had been programmed to use“<sup>95</sup> – mag dabei direkt Assoziationen zu jenen Programmierungen wecken, die Vilém Flusser für den Fotoapparat beschreibt.

Flusser führt in diesem Zusammenhang aus: „Jedes Programm funktioniert in Funktion eines Metaprogramms, und die Programmierer dieses Programms sind Funktionäre dieses Metaprogramms.“ Und bemerkt dabei: „Die Programmhierarchie ist nach oben offen.“<sup>96</sup> Indessen ist es eher unwahrscheinlich, dass er beim Blick nach oben an Götter oder Aliens dachte. Auch wenn die Technologie, mit der wir heute umgehen, in ihrer Komplexität mitunter dem als außer- und damit überirdischen Supercomputer imaginierten „Monolithen“ näher scheinen mag – bis hin zu den „Black Stacks“ und deren materialisierter Vorhut in den Serverfarmen<sup>97</sup> – so dürften Flussers Überlegungen nicht nur insofern nach wie vor treffender und realistischer sein, als sie zwar am Beispiel der Fotografie vorgenommen werden, aber aufs Systematische abzielen. Anders als im Film haben wir es nach wie vor mit höchst weltlichen, von Menschen für Menschen gemachten Black Boxes zu tun. Allerdings wohl auch immer wieder mit der Hoffnung auf eine Weiterentwicklung unserer Möglichkeiten, die manche vielleicht noch immer gern ‚Höheren Wesen‘ überantworten wollen. Oder eben jenen, die Technologien entwickeln – aber de facto eben keine ‚Götter‘, keine ‚Aliens‘ und auch keine ‚Magier‘ sind, so sehr sich das manche\*r auch wünschen mag. Verschllossen und versiegelt werden Werkzeuge und Wissen in der Regel aus durchaus weltlichen

---

sonderen Bedeutung für das *Space Odyssey*-, ‚Universum‘ – in mehrere Anthologien und Clarks eigene Kurzgeschichten-Sammlungen aufgenommen.

**93** Die erschienen 1982 (*2010: Odyssey Two*) und 1987 (*2061: Odyssey Three*) und setzen je auf ihre Weise nicht nur den Roman, sondern auch die von diesem abweichende Narration des Filmes fort.

**94** Im Film wird dies durch den Schnitt vom von einem der Urmenschen geworfenen, zuvor als Werkzeug eingesetzten Knochen auf einen im Weltraum kreisenden Satelliten unterstrichen.

**95** Vgl. Clarke 2000 [1968], 23. Im Roman hat der Monolith zwar die Tafelgestalt, in der er auch im Film begegnet, ist allerdings anders als dieser nicht durchgängig komplett schwarz bzw. dunkel-opak, sondern weist in seiner kristallinen Struktur eine gewisse Transparenz auf; Reflexe in seinem Inneren lassen auf „Programmabläufe“ schließen; vgl. ebd. 13–15.

**96** Vgl. Flusser 1983, 23. Bei Clarke ist das „nach oben offen“ konzeptuell dem Monolithen selbst eingeschrieben: nämlich über seine der Quadratreihe entsprechenden Längenmaße 1:4:9 und deren prinzipiell mögliche unendliche Fortsetzung; vgl. Clarke 2000 [1968], 294.

**97** Vgl. Bratton 2015 [2014].

Motiven. Fast möchte man sagen, dass die tiefschwarze, spiegelnde Oberfläche des „Monolithen“ bzw. der Black Box die Voraussetzung für diese (Selbst-)Erkenntnis ist. So gesehen lässt sich dann auch konzedieren: Das Erkenntnisinteresse, das nach einer Öffnung ruft, braucht – zumal wenn es immer wieder neu belebt werden will – die Verschließung als einen Widerpart, der ihr nicht nur vorgängig ist, sondern der sie, die jeweils nächsten Herausforderungen generierend, auch weiterhin begleitet.

Würde man mit diesem Bild nicht gleich ein weiteres Mal zur Mythisierung und Mystifizierung beitragen, könnte man also sagen: Black Boxes, die nicht geöffnet werden, sind schwarze Spiegel.<sup>98</sup> Dies zu sein, ist ihre entscheidende Funktion – über jene anderen hinaus, die sie besitzen oder zu besitzen scheinen. Jedenfalls möchte man annehmen, dass ein *Critical Making* stets auf solche Reflexionsflächen angewiesen ist. Was sich allerdings auch festhalten lässt: Reflexion und Reflektion sind nicht dasselbe. Es kommt, um im Bild zu bleiben, immer darauf an, wie man in den Spiegel schaut und wie man das interpretiert, was man darin sieht. Black Boxing ist – gerade weil es in der Regel unbewusst funktioniert – ein zutiefst narzisstischer Prozess. Es stellt für uns – nein: *wir* stellen damit für uns opake Oberflächen her, in denen wir uns spiegeln, während wir uns Wundern der Technik gegenüber wähnen, die uns in wahre Wissensrevolutionen führen werden, wenn wir nur an sie glauben. Das eine wie das andere ist einfach zu überprüfen, indem man auf sein Smartphone blickt. Magie? Oder doch nur ein Trick? Vielleicht wird uns da die Assistenz-App weiterhelfen: Wussten Sie schon, dass ein Smartphone nur deshalb nicht auf dem Wasser schwimmt, weil es nicht so viel wie eine Ente wiegt? Aber Vorsicht: Es ist dennoch möglich, dass es brennt.

## Literaturverzeichnis

- Anderson, Chris (2012), *Makers. The New Industrial Revolution*, New York.
- Baier, Andrea/Hansing, Tom/Müller, Christa/Werner, Karin (Hgg.) (2016), *Die Welt reparieren. Open Source und Selbermachen als postkapitalistische Praxis*, Bielefeld.
- Benson, Michael (2018), *Space Odyssey. Stanley Kubrick, Arthur C. Clarke, and the Making of a Masterpiece*, New York.
- Bhowmik, Samir (2016), *Deep time of the Museum. The Materiality of Media Infrastructures*, Helsinki.
- Bourdieu, Pierre (1999 [1992]), *Die Regeln der Kunst. Genese und Struktur des literarischen Feldes* (suhrkamp taschenbuch wissenschaft 1539), übers. von Bernd Schwibs u. Achim Russer, Frankfurt a. M. – orig.: ders. (1992), *Les règles de l'art. Genèse et structure du champ littéraire*, Paris.
- Bratton, Benjamin H. (2015 [2014]), „The Black Stack“, in: Julieta Aranda, Anton Vidokle u. Brian Kuan Wood (Hgg.), *The Internet Does Not Exist*, Berlin, 279–297. – zuerst online publiziert: ders.

<sup>98</sup> Hier ist in erster Instanz weniger an die kaum zufällig zu diesem Titel gelangte, existierende Technologien spekulativ weiterführende Science Fiction-Serie (GB seit 2011, nach einer Idee von Charlie Brooker und wie in diesem Format üblich mit wechselnden Regisseuren) zu denken, sondern an das in Mantik und Magie gebräuchliche Utensil – an das auf seine Weise auch der „Monolith“ erinnert.

- (2014), „The Black Stack“, in: *e-flux journal* 53, <https://www.e-flux.com/journal/53/59883/the-black-stack/> (Stand: 4. 4. 2019).
- Braungart, Michael/McDonough, William (2008 [2002]), *Einfach intelligent produzieren. Cradle to Cradle. Die Natur zeigt, wie wir die Dinge besser machen können*, Berlin. – orig.: dies. (2002), *Cradle to Cradle. Remaking the Way We Make Things*, New York.
- Clarke, Arthur C. (1973 [1962]), *Profiles for the Future. An Inquiry into the Limits of the Possible*, rev. ed., New York. – dt: ders. (1984), *Profile der Zukunft. Über die Grenzen des Möglichen*, übers. von Alexandra von Reinhardt, München.
- Clarke, Arthur C. (1982), *2010. Odyssey Two*, New York.
- Clarke, Arthur C. (2000 [1968]), *2001. A Space Odyssey. Based on A Screenplay by Stanley Kubrick and Arthur C. Clarke*, Special Anniversary Edition, New York [London].
- Cornell, Lauren/Bryan-Wilson, Julia/Kholeif, Omar (2018), *Trevor Paglen*, London.
- Davies, Sarah R. (2017), *Hackerspaces. Making the Movement*, Oxford.
- Flusser, Vilém (1983), *Für eine Philosophie der Fotografie*, Göttingen.
- Flusser, Vilém (1986), „The Photograph as Post-Industrial Object. An Essay on the Ontological Standing of Photographs“, in: *Leonardo* 19 (4), 329–332.
- Frühbrodt, Lutz/Floren, Annette (2019), *Unboxing YouTube. Im Netzwerk der Profis und Profiteure*, Frankfurt a. M.. Online-Version: [https://www.otto-brenner-stiftung.de/fileadmin/user\\_data/stiftung/02\\_Wissenschaftsportal/03\\_Publikationen/AH98\\_YouTube.pdf](https://www.otto-brenner-stiftung.de/fileadmin/user_data/stiftung/02_Wissenschaftsportal/03_Publikationen/AH98_YouTube.pdf) (Stand: 4. 4. 2019).
- Galisson, Peter (1994), „The Ontology of the Enemy. Norbert Wiener and the Cybernetic Vision“, in: *Critical Inquiry* 21 (1), 228–266.
- Golovin, Daniel/Solnik, Benjamin/Moitra, Subhodeep/Kochanski, Greg/Karro, John Karro/Scully, David (2017), „Google Vizier. A Service for Black-Box Optimization“, in: *KDD '17. Proceedings of the 23rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, New York, 1487–1495. Online: <https://ai.google/research/pubs/pub46180> (Stand: 4. 4. 2019).
- Guzzetti, Barbara/Lesley, Mellinee (Hgg.) (2016), *Handbook of Research on the Societal Impact of Digital Media*, Hershey.
- Hatch, Mark (2014), *The Maker Movement Manifesto. Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*, New York.
- Heckl, Wolfgang M. (2013), *Die Kultur der Reparatur*, München.
- Hertz, Garnet (Hg.) (2014 [2012]), *Critical Making*, Online-Ausgabe: <http://conceptlab.com/criticalmaking/> (Stand: 4. 4. 2019). – Druckausg.: ders. (Hg.) (2012): *Critical Making*, Hollywood.
- Hilgers, Philipp von (2010), „Ursprünge der Black Box“, in: Philipp von Hilgers u. Ana Ofak (Hgg.), *Rekursionen*, Paderborn, 135–153.
- Ingold, Tim (2013), *Making. Anthropology, Archeology, Art, and Architecture*, Abingdon/New York.
- Kaerlein, Timo/Köhler, Christian/Miguelbrink, Monique (2013), „Shopping-Hauls und Unboxing“, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 2 (9), 96–105. Online-Version: <https://www.diaphanes.de/buch/artikel/2498> (Stand: 4. 4. 2019).
- Karatzogianni, Athina/Kuntsman, Adi (Hgg.) (2012), *Digital Cultures and the Politics of Emotion*, Basingstoke.
- Kubitschko, Sebastian (2015), „Hackers' Media Practices: Demonstrating and Articulating Expertise as Interlocking Arrangements“, in: *Convergence* 21 (3), 388–402.
- Kuni, Verena (2009), „Wie funktioniert das? – Instructables“, in: Verena Kuni u. Dominik Landwehr (Hgg.), *HOME MADE ELECTRONIC ARTS. Piratensender – Krachgeneratoren – Chaoslichter. Pirate Radio – Noise Generators – Chaos Lights*, Basel, 8–17.
- Kuni, Verena (2016), „So funktioniert das. Reparieren in der Do-It-Yourself-Kultur und die Werkzeugkästen der Wissensallmende“, in: Andrea Baier, Tom Hansing, Christa Müller u. Karin Werner (Hgg.) (2016), *Die Welt reparieren. Open Source und Selbermachen als postkapitalistische Praxis*, Bielefeld, 300–311.

- Kuni, Verena (2019), „C IS FOR ...? Cards for Collaborative Learning of/for/from/about Critical Making“, in: Loes Bogers u. Letizia Chiappini (Hgg.) (2019), *The Critical Makers Reader: (Un)Learning Technology* (INC [Institute of Network Cultures] Reader #12), Amsterdam, 162–172. Online verfügbar: <https://networkcultures.org/wp-content/uploads/2019/11/CriticalMakersReader.pdf> (Stand: 17.12.2019).
- Kunsemüller, Johannes/Fachredaktion Technik des Bibliographischen Instituts (1963), *Wie funktioniert das? Technische Vorgänge, in Wort und Bild erklärt*, Mannheim.
- Landwehr, Dominik (Hg.) (2014), *Hacking*, Basel.
- Lapsley, Phil (2013), *Exploding the Phone. The Untold Story of the Teenagers and Outlaws who Hacked Ma Bell*, New York.
- Latour, Bruno (†2015 [1999]), *Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft* (suhrkamp taschenbuch wissenschaft 1595), übers. von Gustav Roßler, Frankfurt a. M. – orig.: ders. (1999), *Pandora's Hope. An Essay On the Reality of Science Studies*, Cambridge (MA).
- Munns, James (2010), A Black Box Mystery, in: *HackADay*, 15.5.2010, <https://hackaday.com/2010/05/15/a-black-box-mystery/> (Stand: 4.4.2019).
- Paglen, Trevor/Appelbaum, Jacob (2016), *Autonomy Cube*, hg. von Edith Molnár u. Marcel Schwierin, Berlin.
- Ratto, Matt/Hockema, Stephen (2009), „FLWR PWR – Tending the Walled Garden“, in: Annet Dekker u. Annette Wolfsberger (Hgg.), *Navigating E-Culture. Mapping E-Culture. Walled Garden. III: Walled Garden*, Amsterdam, 51–60.
- Raymond, Eric S. (1998), *The New Hacker's Dictionary*, Cambridge (MA)/London.
- Richterich, Annika/Wenz, Karin (Hgg.) (2017), *Making and Hacking*, (= *Digital Culture & Society*, 3,1), Bielefeld.
- Ruppert, Wolfgang (1998), *Der moderne Künstler. Zur Sozial- und Kulturgeschichte der kreativen Individualität in der kulturellen Moderne im 19. und frühen 20. Jahrhundert*, Frankfurt a. M.
- Ruppert, Wolfgang (2018), *Künstler! Kreativität zwischen Mythos, Habitus und Profession*, Wien/Köln/Weimar.
- Sennett, Richard (2008), *The Craftsman*, New Haven. – dt.: ders. (2008), *Handwerk*, übers. von Michael Bischoff, Berlin.
- Stallman, Richard (o. D./2000), On Hacking, <http://stallman.org/articles/on-hacking.html> (Stand: 4.4.2019).
- Sterling, Bruce (1993), *The Hacker Crackdown. Law and Disorder at the Electronic Frontier*, New York.
- Torrone, Philipp (2004), Introducing Hack A Day, the gadget hack archive, in: *Engadget*, 10.7.2004, <https://www.engadget.com/2004/10/07/introducing-hack-a-day-the-gadget-hack-archive/> (Stand: 4.4.2019).
- Winkler, Helmut (2014), „Black Box und Black Boxing – Zur Einführung“, Vortragsmanuskript zum Vortrag am 14.10.2014, Graduiertenkolleg Automatismen, Universität Paderborn. Online unter: <http://homepages.uni-paderborn.de/winkler/gk-black.pdf> (Stand: 4.4.2014).
- Wulffen, Thomas (1994), Betriebssystem Kunst. Eine Retrospektive, in: *Kunstforum International* 125 (= Themenband: *Betriebssystem Kunst*), 49–58.

## Bildnachweise

Abb. 1–3: Verena Kuni.