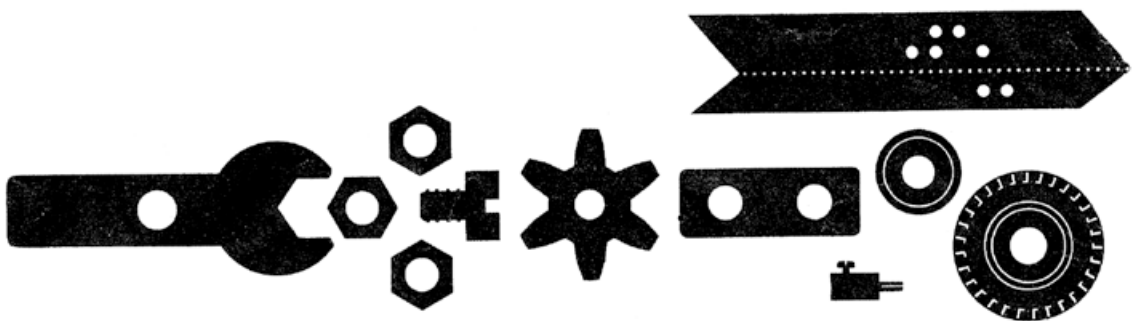


---

# BESPRECHUNGEN



---

## WRITING (ABOUT) CODE

### Der Ort der Arbeit an der Abstraktion in historischen Studien

von BENEDIKT MERKLE

**Dylan Mulvin:** *Proxies. The Cultural Work of Standing In*, Cambridge (MA), London (The MIT Press) 2021

**Jacob Gaboury:** *Image Objects. An Archaeology of Computer Graphics*, Cambridge (MA), London (The MIT Press) 2021

**Winnie Soon, Geoff Cox:** *Aesthetic Programming. A Handbook of Software Studies*, London (Open Humanities Press) 2020

---

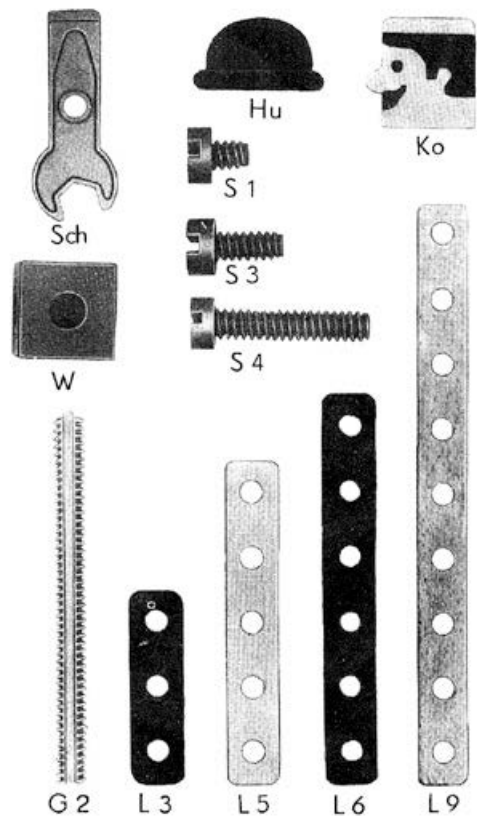
Wer zu digitalen Objekten schreibt, sieht sich mit dem Problem konfrontiert, dass die Forschungsgegenstände zugleich Objekte sind, die die Gegenwart des Verfassens, Verteilens und des Verarbeitens des Schreibens selbst informieren. «Writing code and writing about code are forced together in ways that reflect broader cultural and technical shifts in data practices and open publishing», so Winnie Soon und Geoff Cox im Vorwort von *Aesthetic Programming* (S.17). Für sein 2017 erschienenes Buch *Machine Learners. Archaeology of a Data Practice* setzt Adrian Mackenzie die Reflexion des Schreibprozesses entlang digitaler Praktiken in einer «auto-archaeology» um, veröffentlicht die Studie als Git-Repository und integriert damit den Gegenstand der Untersuchung gänzlich in die Analyse.<sup>1</sup> Solche Modifikationen des Schreibprozesses sind konsequente Fortführungen einer weitreichenden Durchdringung des gesellschaftlichen Lebens mit digitalen Objekten. Soziale Welten werden mit ausführbaren Welten angereichert,

die uns zumeist aus Screens entgegentreten. Vor diesem Hintergrund ist nachvollziehbar, dass historische Wissenschaften sich zunehmend mit den Praktiken, Politiken und Ästhetiken der Abstraktionen beschäftigen, die diesen Welten zugrunde liegen. Im Folgenden stelle ich drei unterschiedliche Zugänge zum historischen Ort der Arbeit an der Abstraktion vor.

Dylan Mulvins *Proxies. The Cultural Work of Standing In* untersucht die Arbeit, die es braucht, einen willkürlich gewählten Ausschnitt der Welt für die Welt insgesamt entstehen zu lassen. Die Konstitution standardisierter Objekte, sogenannter Proxies, verfolgt Mulvin in drei verschiedenen Mikrostudien. Neben der Geschichte von Hygienepraktiken rund um den internationalen Kilogrammprototypen (IPK) und Einblicke in das Training von medizinischem Personal anhand standardisierter Patient\_innen widmen sich zwei Kapitel dem «Lena/Lenna»-Testbild<sup>2</sup> und damit einem zentralen Objekt der Geschichte digitaler Bildgebung. Lena Forsén war 1972 das Centerfold der Novemberausgabe des *Playboy*. In dieser Form gelangte ihr großformatiges Hochglanzbild als Teil einer selbstverständlich maskulin geprägten Popkultur problemlos durch die Tür des Signal and Image Processing Institute (SIPI) der University of Southern California. Dort wurde es beschnitten und digitalisiert, um von da an jahrzehntelang unter Namen wie «Lena\_std.tif» als Testbild für die Entwicklung digitaler Bildstandards und Algorithmen für Bildkompression zu fungieren.

Mit solchen Mikrogeschichten der Genese und Pflege standardisierter Objekte unterstreicht Mulvin deren materielle Eigenschaften: Proxies sind «inescapably material, leaky and porous» (S.27). Sie absorbieren ihre Umgebung und hinterlassen zugleich Spuren ihrer kulturellen Arbeit. Als Objekte, die dazu funktionalisiert sind, das Gewöhnliche und infrastrukturell Selbstverständliche hervorzubringen, bleiben die Standards selbst von dieser Gewöhnlichkeit ausgenommen. Mulvins Studie geht nicht nur auf die Funktion des «Lena»-Testbildes bei der Erzeugung professionalisierter Sehpraktiken der Computergrafik entlang eingeübter Differenzen ein, sondern beschreibt darüber hinaus eine zugehörige männliche und heteronormative Kultur der Dominanz und Ausbeutung weiblicher Körper. Im Nachvollzug der Funktion solcher Grenzobjekte vermag Mulvin deren Charakter als «embodiment of choices about imagining the world within testing environments» (S.47) zum Vorschein zu bringen. Proxies bilden auf diese Weise einen reichhaltigen Gegenstand zur wissenschaftsgeschichtlichen Untersuchung nützlicher Fiktionen und Paradigmenwechsel unter Einbezug der konkreten Arbeit an der Abstraktion, die Mensch und Objekt sich in den Laboren teilen.

Indem Mulvins Studie die Frage nach dem Status als Proxy gleichermaßen an sehr unterschiedliche Gegenstände und zuletzt auch an menschliche Handelnde richtet, werden unweigerlich Unterschiede offengelegt, die die materielle Konstitution der Gegenstände betreffen. Mulvin selbst legt in seiner Reflexion keinen Schwerpunkt auf medientheoretische Interessen, dennoch ist es spannend zu beobachten, welche Differenzen zwischen handgreiflichen Proxies wie dem IPK und solchen, die auf mathematischen Modellierungsverfahren gründen, in der Studie aufscheinen. Dies geschieht etwa im Nachvollzug von Diskussionen und Sensibilisierungen, die letztlich dazu geführt haben, dass das «Lena»-Testbild heute nicht mehr verwendet wird. Die dabei vorgebrachten Argumente, so lässt sich aus medientheoretischer Perspektive ergänzen, reichen nicht bis zum «Material» der mathematischen Strukturen digitaler Bildtechnik, sondern adressieren den Bereich der Modellierung. Was das IPK aus diesem Blickwinkel vom digitalen Testbild unterscheidet, ist eine operationale Schicht der Symbolisierungen, die das Testbild in den Umgang mit dem konkreten Gegenstand einführt. Das liegt daran, dass mathematische Strukturen nicht auf



einen einzelnen Anwendungsbereich festgelegt sind. Sie bergen das Potenzial, falsche Aussagen über die Welt zu treffen, ohne dass entscheidbar wäre, ob diese Aussagen ein irrationales Hindernis darstellen, das auf seine Überwindung im weiteren Verlauf der Geschichte wartet.<sup>3</sup> Diese Entscheidung wird von der zumeist unsichtbaren Arbeit an Abstraktionen und Modellen getroffen, die mathematische Strukturen mit der physischen Welt verknüpfen. An Grenzobjekten, wie sie Mulvin in den Blick nimmt, kann die Implementierung mathematischer Strukturen in Modellierungen aufscheinen als eine andere als metaphorische Relation zwischen der Welt und ihren Repräsentationen und Fiktionen.

Auch wenn das zum Symbol gewordene Testbild also heute fehlt, ist doch die Modellierung materiell geronnen und bleibt die Technologie daher «tuned to Lena» (S.124), wie Mulvin hervorhebt. Nicht nur digitale Kompressionsalgorithmen, sondern auch das gelernte Sehen der Expert\_innen im Forschungsfeld des visuellen Computings bleibt durch das Testbild informiert. Mulvin

geht es an dieser Stelle vornehmlich um die Praktiken menschlicher Akteur\_innen. Darüber hinaus liegen Abstraktion und Modell aber ebenso materialisiert in einer Klasse von Objekten vor, die Jacob Gaboury als «image objects» bezeichnet. Bildobjekte sind Materialisierungen bestimmter Entscheidungen hinsichtlich der Abstraktion und Modellierung, die Teile der Welt für digitale Rechner operabel machen. Gabourys historische Studie *Image Objects. An Archaeology of Computer Graphics* sucht Orte auf, an denen diese Entscheidungen getroffen werden. Entlang von fünf medienarchäologischen Grabungen verfolgt der Autor den Prozess einer sich ausbreitenden bildlichen Logik im digitalen Medium.

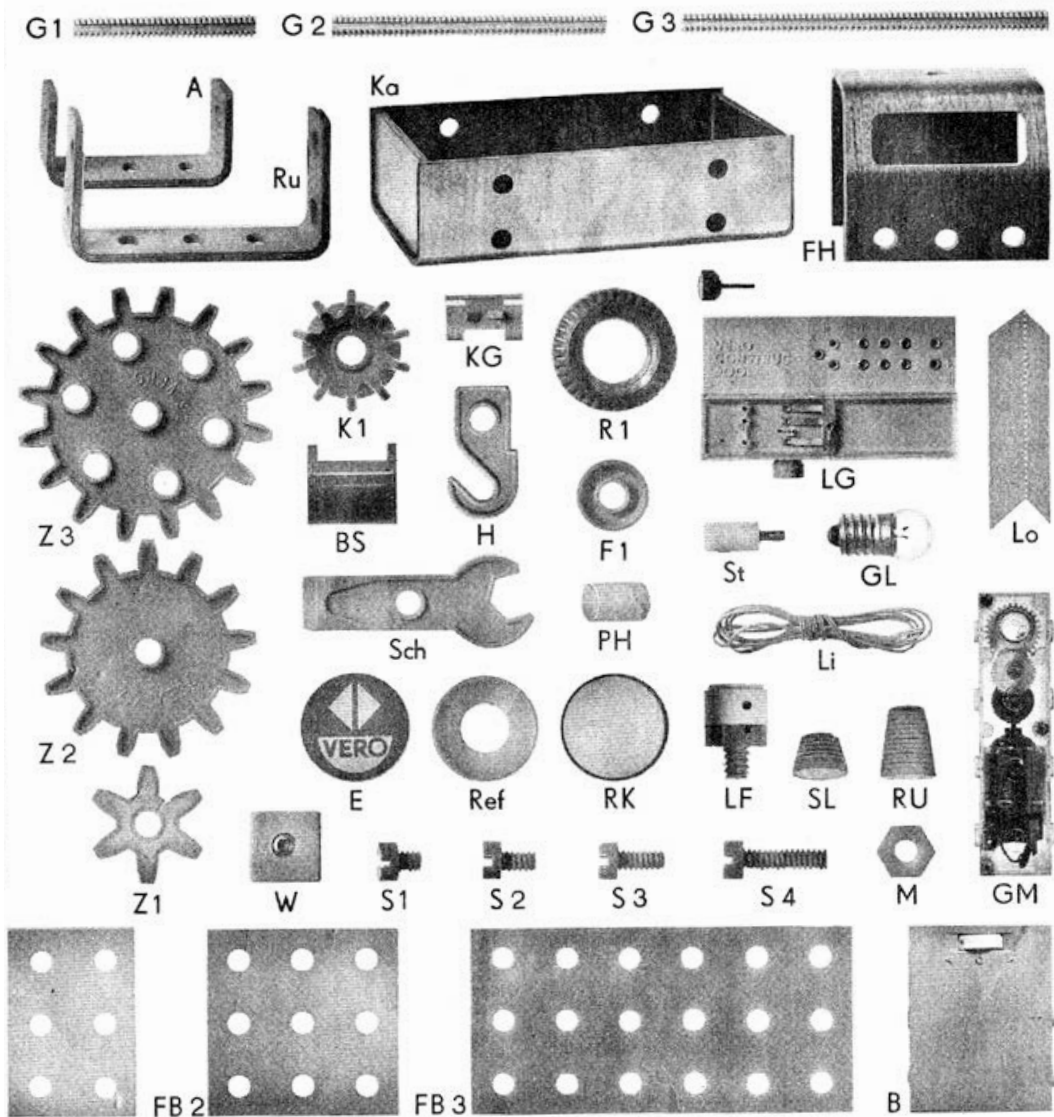
Einer dieser von Gaboury besprochenen Orte ist das «hidden surface problem» (S. 27–54), ein zentrales Problem der Computergrafik, welches aufgibt, Knoten, Kanten und Flächen eines dreidimensional errechneten Objekts so zu interpretieren, dass Verdeckungen in der perspektivischen Tiefendimension errechenbar werden. Von 1963 bis 1978 waren US-amerikanische Labore mit der Lösung dieses Problems beschäftigt. Im Nachvollzug des Lösungswegs, so Gaboury, offenbart Computergrafik «the specificity of its construction: it produces vision by constructing absence» (S. 54). Sichtbarkeit wird konstruiert durch Auslassungen entlang eines partiellen Wissens von der Welt. Dieses Wissen um die visuelle Wahrnehmung verfolgt Gaboury zur Psychologie James Gibsons zurück und zu dessen Mitte des 20. Jahrhunderts in computerwissenschaftlichen Kreisen viel rezipierten psychologischen Studien zur direkten Wahrnehmung von Objekten. Externe Realität wird in dieser Konzeption als Beziehung zwischen Oberflächen modelliert und blendet subjektive Aspekte des phänomenologischen Seherlebnisses aus. Diese Abstraktion des menschlichen Sehens findet Gaboury in der algorithmischen Konstruktion visueller Objekte wieder, die vom Raum der Objekte auf den Raum bildlicher Repräsentationen des Blickpunktes übergehen. Algorithmische Techniken zur Lösung des «hidden surface problem» werden in Form verschiedener Sortierungsverfahren einer visuellen Szene vorgelegt, die die Simulation entweder als Objekt, als Bild oder als etwas dazwischen behandeln. Funktionale Abstraktionen zur Genese von Computergrafiken kristallisieren sich zuletzt in der Faltung von Bild- und Objektraum innerhalb der Hardware: Ein neuartiger Grafikspeicher, ein sogenannter Z-Buffer, wird implementiert, der die Tiefendimension entlang

der z-Achse für jedes Pixel der visuellen Ausgabe speichert (vgl. S. 51 f.).

Durch ihre Aufmerksamkeit für Momente der Rekursion lädt Gabourys Studie dazu ein, Prozesse des grafischen Computings als Kulturtechnik zu begreifen. Die im Grafikprozessor kristallisierte Arbeit an Konzepten und Algorithmen operationalisiert eine Differenz von Bild und Objekt, ein Prozess, der mit Bernhard Siegert als Moment des «Re-entry der ontisch-ontologischen Differenz ins Ontische» beschrieben werden kann.<sup>4</sup> Moderne GPUs haben mittlerweile viele solcher Prozesskerne zur parallelen Prozessierung, was Gaboury als «mise en abyme technique» bezeichnet, mittels derer «the computer as an ontologically discrete object is transformed into a nested structure of objects within objects, machines within machines, scaling out and down to form a highly parallel and recursive structure that formally fixes as well as generalizes its own cultural and historical formation» (S. 160).

In solchen Ausführungen sucht Gaboury die verschiedenen Orte der Arbeit an der Abstraktion in ihrer Abstammung vom ursprünglichen Objekt und Problem des Screens darzustellen. Die technische Arbeit an algorithmischen Verfahren, die zwischen Objektraum und Bildraum vermitteln, wird so zum Schauplatz historischer Kontingenz. Verfolgt werden die Verwindungen von Bild und Objekt, beginnend 1948 mit der Small-Scale Experimental Machine (SSEM), deren Hauptspeicher durch ein CRT-Display realisiert wird (vgl. S. 78 f.). Diese Genealogie ist jedoch ebenso von aktuellem Interesse: Parallel prozessierende Grafikeinheiten und das durch sie ermöglichte Cloud Computing oder der gegenwärtige Trend hin zu spezifischen System-on-Chip-Lösungen (SoC) konsolidieren den von Gaboury beschriebenen Wiedereintritt der konstitutiven Differenz von Bild- und Objektraum tiefer in der Maschine.

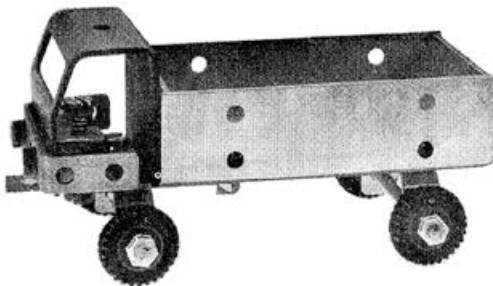
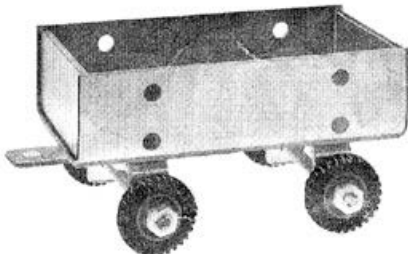
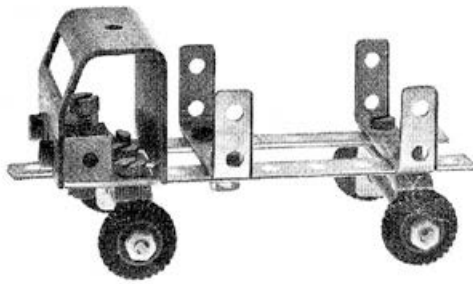
Wo Gabourys medienarchäologische Studie archivisch die Orte kontingenter Entscheidungen aufsucht, gehen Winnie Soon und Geoff Cox in *Aesthetic Programming* den Weg einer gegenwartsorientierten Heranführung an Grundlagen des visuellen Programmierens. Die Idee ist, dass die Durchdringung gegenwärtiger Kultur durch grafisches Computing und die kritische Befragung eines «computational thinking» (S. 13) nur aus der teilnehmenden Perspektive zum Gegenstand kritischer Exploration werden können. Dazu möchten Soon und Cox anleiten. Eine von künstlerischer Forschung informierte



Lehrpraxis bildet die Grundlage eines «handbook of sorts [...] offering something messy and at the same time more «useful»» (S. 13). In zehn als Seminarsitzungen strukturierten Kapiteln erkunden die Autor\_innen die praktische Einbettung theoretischer und kritischer Reflexionen und reichern das technische Vokabular der Leser\_innen an. Dieses steht daraufhin der Besprechung kultureller Implikationen des Programmierens zur Verfügung: Verbindungen können so schneller gezogen und Leser\_innen dazu angeleitet werden, die

Bewegung zwischen Abstraktem und Konkretem eigenständig zu wagen.

Beim Lesen der Sitzungen wird deutlich, mit welchem theoretischen und praktischen Aufwand diese Bewegung verbunden ist. Dies ist mitunter dem Anliegen der Autor\_innen geschuldet, nicht in einen spezifischen Teil der Computerkultur, sondern in ein «computational thinking» insgesamt einführen zu wollen. Dazu werden niedrigschwellige Metaphern verwendet, die zumeist dem Haushalt entlehnt sind. Innerhalb der Sitzungen



entsteht so ein medialer Bruch zwischen Schreiben und Programmieren, wo immer Bedeutung im übertragenen Sinne nicht weit genug in die direkte Wirkungsweise des Codes hineinreicht. Dieser Bruch tritt etwa hervor, wo eine informatische Variable zwar konzeptionell einem Behälter im Gewürzschrank ähnelt, das Haushaltsmobil aber spätestens bei der Erklärung der Differenz von lokalen und globalen Variablen Probleme aufwirft. Hier müsste der Zugang zum Behälter Regeln unterworfen werden, die diskret operieren und so eine Darstellung im übertragenen Sinn vor Probleme stellen. Letztlich bleibt den Autor\_innen an solchen Stellen nur der weite Sprung zur technisch komplexeren offiziellen Dokumentation der genutzten Programmbibliothek `p5.js` oder gar der Spezifikation des ECMAScript.

Das Ungenügen des Schriftsprachlichen nehmen Soon und Cox aber auch zum Anlass, in der expliziten Suche nach passenden Metaphern die Spezifik des digitalen Schreibens zu reflektieren. In Kapitel 7 wird mit *Vocable Code* ein Stück Softwarekunst von Soon befragt, worin gesprochene Sprache und Code eingeführt sind. Durch die Kombination formallogischer Ausdrücke mit poetischen Formulierungen innerhalb des Scripts sucht Soon die Instabilität und Variabilität sprachlicher Strukturen mit denen des Codes zu kontrastieren. Dabei wird eine Reflexion über die Übersetzungsleistung höherer Programmiersprachen angestoßen, die als Abstraktion zwischen menschlich lesbarer Sprache und diskreten Operationen der Maschine übersetzt. Auf dem Weg praxisorientierter Anleitung gelangen Soon und Cox so zu Einsichten, die unterhalb der Ebene der Programmierpraxis liegen und finden griffige Formulierungen wie: «[A]bstraction is a concept fundamental to software development, which differs from machine operations, thereby focussing on building abstractions as objects» (S. 181).

Ein weiteres Mal wird auf diesem Weg die Arbeit an der Abstraktion befragt. Die drei hier besprochenen Studien weisen dieser Arbeit je unterschiedliche Orte innerhalb ihrer historisch-kritischen Methodik zu. Mulvin verfolgt sie in Spuren unstrukturierter, menschlicher Praktiken entlang von Grenzbjekten, während Gabourys medienarchäologischer Ansatz ihre Effekte innerhalb materieller Konfigurationen des Mediums identifiziert. Soon und Cox zeigen in ihren Sitzungen, wie auch der Weg einer pädagogisch grundierten Hinführung zur Praxis eine vielversprechende Öffnung zur Arbeit an der Abstraktion darstellt. Ein solch anleiten-des Schreiben kann mit und gegen einen medialen Bruch, den *blind spot* des Schreibens für die direkte Wirksamkeit mathematischer Symbole entlang materiell verfestigter Modellierungen, arbeiten.

<sup>1</sup> Vgl. Adrian Mackenzie: *Machine Learners. Archaeology of a Data Practice*, Cambridge (MA), London 2017 und auf GitHub: [github.com/datapractice/machine-learners](https://github.com/datapractice/machine-learners) (23.6.2022).

<sup>2</sup> Beide Schreibweisen sind gängig. Lena Forsén modifizierte ihren Namen, um dessen schwedische Aussprache im Amerikanischen zu behaupten; vgl. Linda Kinstler: Finding Lena, the Patron Saint of JPEGs, in: *Wired*, 31.1.2019, [www.wired.com/story/finding-lena-the-patron-saint-of-jpegs](http://www.wired.com/story/finding-lena-the-patron-saint-of-jpegs) (12.5.2022).

<sup>3</sup> Hierzu forschen Christina Vagt und Robert Groome. Das unpublizierte Working-Paper «On Models, Objects, Fantasy» bildete die Grundlage für einen Vortrag am Departement of Germanic Languages and Literatures der Yale University im Oktober 2020: [german.yale.edu/sites/default/files/paper\\_vagt\\_groome-on\\_models\\_objects\\_fantasy.pdf](https://german.yale.edu/sites/default/files/paper_vagt_groome-on_models_objects_fantasy.pdf) (12.5.2022).

<sup>4</sup> Bernhard Siegart: Öffnen, Schließen, Zerstreuen, Verdichten. Die operativen Ontologien der Kulturtechnik, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, Bd. 8, Nr. 3, 2017, 95–113, hier 100.

