



Lev
Manovich

Modularität als ästhetische Kategorie

Modularity as an Aesthetic Category

„Modularität“ bezieht sich üblicherweise auf Module und damit auf standardisierte Elemente in Design und Architektur. Für die modulare Architektur des 20. Jahrhunderts sind insbesondere die 1930er-Jahre-Designs von Buckminster Fuller, die *Plug-in City* (1964) von Archigram, das *Habitat 67* (1967) von Moshe Safdie und der *Nakagin Capsule Tower* (1972) von Kisho Kurokawa bekannt.¹ Im Alltag wird den meisten das modulare Design von IKEA-Möbeln vertraut sein.

Den Begriff „Modularität“ habe ich zuerst in meinem Buch *The Language of New Media* (2001) verwendet. Darin entwickelte ich fünf „Prinzipien“ (oder Tendenzen) computergestützter Medien; eines davon war „Modularität“. Mir war aufgefallen, dass digitale Artefakte oft aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen. Auch in ihrer Zusammensetzung als Artefakt bewahren sie ihre jeweilige Identität und können mit anderen Artefakten kombiniert werden.

1 Kate Wagner: The Modularity is Here: A Modern History of Modular Mass Housing Schemes, in: *99% Invisible*, [ohne Datum], <https://99percentinvisible.org/article/modularity-modern-history-modular-mass-housing-schemes>, abgerufen zuletzt am 18.3.2022.

1 Kate Wagner, „The Modularity is Here: A Modern History of Modular Mass Housing Schemes,“ in *99% Invisible*, undated, URL: <https://99percentinvisible.org/article/modularity-modern-history-modular-mass-housing-schemes> (last accessed 18 March 2022).

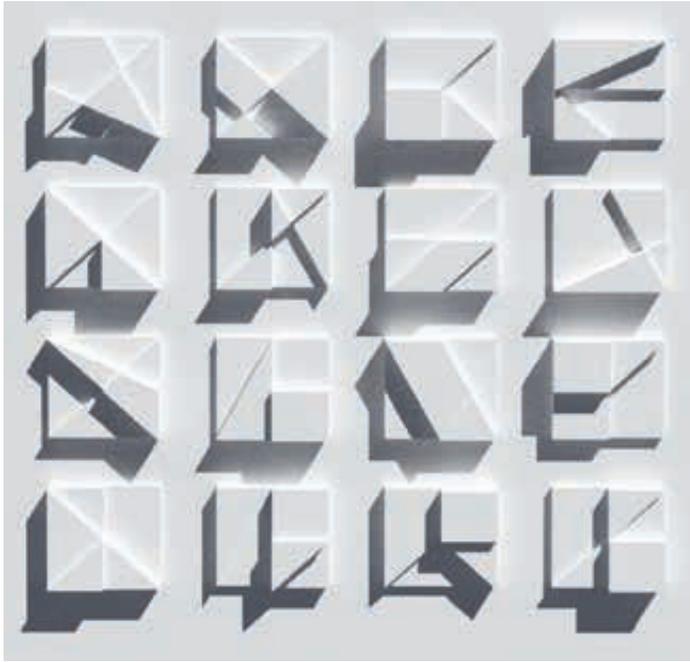
2 For a detailed analysis of the effects of this new format on the aesthetics of visual media, see my book *Software Takes Command* (New York: Bloomsbury Academic, 2013).

3 Today many countries deliberately slow down the speed of social media sites during a crisis or a war, as happened, for example, in March 2022 in Russia when it attacked Ukraine. During such periods, people in these countries have the 1990s experience of the web, because pages load very slowly.

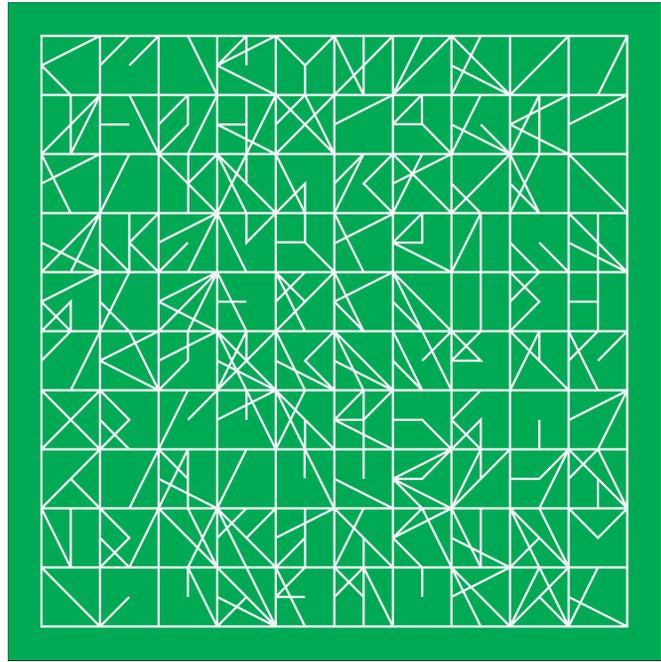
In its usual meaning, “modularity” refers to modules, i.e., standardized parts of units employed in design and architecture. Famous 20th-century examples of modular architecture include Buckminster Fuller’s designs of the 1930s, *Plug-in City* by Archigram (1964), Moshe Safdie’s *Habitat 67*, and *Nakagin Capsule Tower* by Kisho Kurokawa (1972).¹ A more vernacular example of modular design today is IKEA furniture.

I first used the term “modularity” in my book *The Language of New Media* (2001). The book proposed five “principles” (or tendencies) of computational media; “modularity” was listed as one of them. I noticed that digital artifacts are often made up of multiple components. When combined together in one artifact, these components keep their individual identities and can be assembled into other artifacts. The prominent examples of such *digital modularity* in the 1990s included hypertext literature, three-dimensional computer graphics (i.e., virtual worlds made from distinct objects that are themselves made from separate flat shapes), and still and moving images composed from multiple layers in programs such as Photoshop, Premiere, and After Effects.² Previously only selected media technologies such as movable type, Islamic mosaics, or stained glass windows in Gothic cathedrals had a modular structure. The adoption of computers made modularity a necessary condition for all digital media. Combined with other technologies such as networks, digital modularity enabled the emergence of some truly revolutionary forms of new media and communication. One such example is the World Wide Web. Defined by HTML language proposed by Tim Berners-Lee in 1990, the web consists of numerous web pages. Each page is defined as a collection of distinct media objects and text blocks delineated by tags. These elements can be located anywhere on the web. When a web page includes links to remotely-located images, video, or maps, a web browser running on the user’s computing device retrieves them and renders the page that includes these media elements. Most people in the 1990s were accessing the web via slow dial-up modems, and you saw how the page was gradually constructed from its modular elements on your screen, often taking 30–60 seconds. The page text elements were rendered first, and then the images would arrive later. In this way, the modularity of the web was “performed” for you every time you went to a new web page.³

1 Anton Ginzburg: *Film Form Taxi Driver*, 3D-Druck Polyamid 12; 24,4 × 22,5 × 17,7 cm
Anton Ginzburg: *Film Form Taxi Driver*, 3D print Polyamid 12; 24,4 × 22,5 × 17,7 cm



2 Anton Ginzburg: *Airport Modules* (2021);
3D-Rendering; Maße variabel
Anton Ginzburg: *Airport Modules* (2021);
3D digital rendering; size varies



3 Anton Ginzburg: *Modulare Komposition 10 × 10* (2021);
Digitale Zeichnung; Maße variabel
Anton Ginzburg: *Modular Composition 10 × 10* (2021);
digital drawing; size varies

In den 1990er-Jahren waren bekannte Beispiele für *digitale Modularität* Hypertextliteratur, dreidimensionale Computergrafiken (virtuelle Welten aus verschiedenen Objekten, die wiederum aus flachen Einzelformen bestehen) sowie unbewegliche und bewegliche Bilder mit verschiedenen Ebenen in Programmen wie Photoshop, Premiere und After Effects.² Früher hatten nur vereinzelte Medienverfahren eine modulare Struktur, etwa die beweglichen Lettern des Buchdrucks, islamische Mosaiken oder Bleiglasfenster in gotischen Kathedralen. Durch die Verbreitung des Computers ist Modularität zu einer notwendigen Voraussetzung aller digitalen Medien geworden. Kombiniert mit anderen Innovationen wie etwa in der Netzwerktechnologie ermöglichte digitale Modularität einige wirklich revolutionäre neue Medien- und Kommunikationsformen. Ein Beispiel dafür ist das World Wide Web. Das Internet basiert auf der 1990 von Tim Berners-Lee entwickelten Auszeichnungssprache HTML und besteht aus zahlreichen Einzelseiten. Jede Seite ist eine Ansammlung verschiedener durch Tags beschriebener Medienobjekte und Textblöcke. Diese Elemente können sich überall im Web befinden. Wenn eine Webseite Links zu nicht-lokal gespeicherten Bildern, Videos oder Karten enthält, ruft der auf dem Gerät der Nutzer:innen installierte Webbrowser sie ab und gibt die Seite inklusive dieser Medienelemente wieder. In den 1990er-Jahren griffen viele

2 Eine ausführliche Analyse der Auswirkungen dieses neuen Formats auf die Ästhetik der visuellen Medien findet sich in meinem Buch *Software Takes Command*, New York 2013.

In this essay, I would like to extend the concept of modularity beyond digital media. This broader perspective should make this concept useful for artists working in *any medium*, as well as art historians and critics who write about these artists. To test the usefulness of this reworked concept, I will use it to look at a few projects created by the artist Anton Ginzburg during his 2021 residency at the TUD Dresden University of Technology's Schaufler Lab and shown in the University Gallery exhibition curated by Gwendolin Kremer. Parallel to broadening the concept's scope, I also want to define different types of modularity. First I will distinguish between *internal* modularity and *content* modularity. Internal (or *technical*) modularity refers to an artifact's internal construction—for example, a web page created in HTML language. This internal modularity may contribute to or define an artifact's aesthetics, meanings, and uses—or it may not.



4 Anton Ginzburg:
Modulare Komposition
 10 × 10 (2021); Druck auf
 Textil; 200 × 200 cm
 Ausstellungsansicht
 Galerie der Kustodie im
 Görge-Bau, TUD
 Anton Ginzburg: *Modular*
Composition 10 × 10 (2021);
 silkscreen on green fabric;
 200 × 200 cm
 Exhibition view TUD's
 University Gallery,
 Görge-Bau



5 Anton Ginzburg: *Film Form American Psycho* (2021);
3D-Druck Polyamid 12; 35,2 × 18,2 × 15,1 cm
Anton Ginzburg: *Film Form American Psycho* (2021);
3D print Polyamid 12; 35,2 × 18,2 × 15,1 cm



6 Anton Ginzburg: *Film Form Blue Velvet* (2021);
3D-Druck Polyamid 12; 28,5 × 28 × 24,6 cm
Anton Ginzburg: *Film Form Blue Velvet* (2021);
3D print Polyamid 12; 28,5 × 28 × 24,6 cm

noch mit langsamen Wählmodems auf das Internet zu und man konnte sehen, wie sich die Seite langsam aus ihren modularen Elementen auf dem Bildschirm zusammensetzte, was oft zwischen 30 und 60 Sekunden dauerte. Zuerst wurden die Textelemente angezeigt, die Bilder kamen später. So wurde die Modularität des Web bei jedem Seitenaufruf erneut „performt“.³

In diesem Beitrag möchte ich das Konzept der Modularität auf Bereiche außerhalb der digitalen Medien erweitern. Dieses breitere Blickfeld soll das Konzept für Kunstwerke jedes Mediums fruchtbar machen, ebenso für Kunsthistoriker:innen und Kritiker:innen, die über diese Arbeiten schreiben. Als Bewährungsprobe dieses neu aufgelegten Konzepts werde ich es auf einige Werke übertragen, die der Künstler Anton Ginzburg während seines Aufenthalts am Schaufler Lab der Technischen Universität Dresden im Jahr 2021 geschaffen hat und die in einer von Gwendolin Kremer kuratierten Ausstellung in der Galerie der Kustodie im Görge-Bau gezeigt wurden.

Alternatively, we can ignore an artifact's internal construction and instead focus on its appearance and our aesthetic, semantic, and affective experiences of this artifact. Let us imagine two images which are rendered using the same computer program. The first shows a few smooth shapes without any visible edges that blur into the background. In the second image, the same shapes are rendered differently with their geometry clearly delineated. To render these different versions, a designer only has to change the values of a couple of parameters in the code. Both images have internal modularity: they are generated by the code consisting of a series of function calls. However, if this modular code is not visible to a viewer, from

³ Heute drosseln viele Länder in Krisen- oder Kriegszeiten absichtlich die Lade-geschwindigkeit von Social-Media-Seiten, so auch in Russland im März 2022 während des Überfalls auf die Ukraine. In solchen Zeiten erleben die Menschen das Internet wie in den 1990er-Jahren. Die Seiten laden dann sehr langsam.



7 Anton Ginzburg: *Film Forms* (2021); 12-teilige Installation auf farbiger Wand; ortsspezifische Wandarbeit; 3D-Druck Polyamid 12; variable Maße
Ausstellungsansicht Galerie der Kustodie im Görge-Bau, TUD
Anton Ginzburg: *Film Forms* (2021); 12 forms installation on painted wall; site-specific mural; 3D prints Polyamid 12; sizes vary
Exhibition view TUD's University Gallery, Görge-Bau

Zusätzlich zur Erweiterung des Anwendungsgebiets sollen auch verschiedene Typen von Modularität definiert werden. Zuerst unterscheidet sich zwischen *interner* und *inhaltlicher* Modularität. *Interne* (oder *technische*) Modularität bezeichnet die innere Struktur eines Artefakts, z. B. einer HTML-basierten Webseite. Diese interne Modularität kann Ästhetik, Bedeutung und Gebrauch eines Artefakts bestimmen oder beeinflussen – was aber nicht zwingend ist.

Wir können den inneren Aufbau eines Artefakts auch vernachlässigen und uns stattdessen auf das Erscheinungsbild und unser ästhetisches, semantisches und affektives Erleben des Artefakts konzentrieren. Stellen wir uns dafür einmal zwei Bilder vor, die mit demselben Computerprogramm dargestellt werden. Das erste zeigt einige weiche Formen, deren Kanten mit dem Hintergrund verschwimmen. Im zweiten Bild werden die Formen anders dargestellt, ihre Umrisse sind klar erkennbar. Um diese verschiedenen Versionen zu erzeugen, müssen nur wenige Variablen im Quellcode geändert werden. Beide Bilder weisen interne Modularität auf: Sie werden von einem aus einer Reihe von Funktionsaufrufen bestehenden Code generiert. Wenn dieser modulare Code aber nicht offensichtlich ist, unterscheiden sich die beiden Bilder aus der Perspektive der Betrachter:innen recht deutlich. Wenn uns die innere Struktur des Artefakts nicht interessiert, sondern nur das Erscheinungsbild und die Nutzer:innenerfahrung, eignet sich für Artefakte, die durch deutlich erkennbare Elemente gekennzeichnet sind, ein anderer Begriff: *inhaltliche* Modularität.

their perspective the two images are quite different visually. If we are concerned not with the artifact's internal construction but with its appearance and user experience, we can use a different term to characterize such artifacts if they have clearly articulated visible parts: *content modularity*.

I will also introduce a second distinction between *free* and *constrained modularity*. If the modular parts of an artifact can be arbitrarily rearranged by its designer or its users—i.e., you can change their positions, add new parts, or remove some without seriously affecting the artifact's functionality, appearance, or user experience, I will call this condition *free modularity*. But if only limited rearrangements are possible, I will call this condition *constrained modularity*.

How shall we refer to a condition that is the opposite of modularity? It is logical to call it *continuity*. To illustrate the opposition between modularity and continuity, let us consider two sets of well-known modern artworks. In the first group, we can place modernist paintings such as *Electric Prisms* by Sonia Delaunay (1914) and *The Breakfast* by Fernand Léger (1921), films and videos with strong montage aesthetics such as *Battleship Potemkin* by Sergei Eisenstein (1925) and *Dumb* by K-pop group Red Velvet (directed by Beomjin J, 2015), early computer plots such as the marvelous *Untitled* series by Vera Molnár (1972), and manga series such as *Naruto* (Masashi Kishimoto, 1999–). In the second group, we will put “sound mass” music compositions by György Ligeti, Pauline Oliveros, and Iannis Xenakis; the Water Pavilion by architects Lars Spuybroek and Kas Oosterhuis (1997), the novel *Mrs Dalloway* by Virginia Woolf (1925), the film *D'Est* by Chantal Akerman (1993), and computer animation *Jardins d'Été* by Quayola (2016).⁴ Note I could have used a variety of other works instead. The above examples were chosen to show that modular concepts can be applied to works in any medium, and also to both high and popular culture.

4 Quayola, “Jardins d'Été,” series of 4K videos, 2016, URL: <https://quayola.com/work/selected/jardins-dete.php> (last accessed 18 March 2022).



8 Vera Molnár: *Untitled (7)* (1972); Computerzeichnung; 30 × 30 cm
 Vera Molnár: *Untitled (7)* (1972); computer drawing; 30 × 30 cm

Ich möchte noch eine zweite Unterscheidung vorschlagen, und zwar zwischen *freier* und *eingeschränkter* Modularität. Wenn die modularen Elemente eines Artefakts von Designer:innen oder Nutzer:innen beliebig verändert werden können, wenn sie sie also verschieben, neue Komponenten hinzufügen oder bestehende entfernen können, ohne die Funktionalität, das Erscheinungsbild oder die Nutzer:innerfahrung des Artefakts wesentlich zu verändern, nenne ich das *freie* Modularität. Wenn Veränderungen aber nur begrenzt möglich sind, liegt *eingeschränkte* Modularität vor. Wie nennen wir nun das Gegenteil von Modularität? Die logische Bezeichnung dafür ist „Kontinuität“. Um den Gegensatz von Modularität und Kontinuität zu verdeutlichen, blicken wir auf zwei Gruppen bekannter moderner und zeitgenössischer Kunstwerke: Zur ersten gehören moderne Gemälde, wie *Electric Prisms* (1914) von Sonia Delaunay oder *Le Petit Déjeuner* (1921) von Fernand Léger, Filme und Videos mit besonders ausgeprägter Montageästhetik, wie *Panzerkreuzer Potemkin* (1925) von Sergei M. Eisenstein und *Dumb Dumb* (unter der Regie von Beomjin J, 2015) von der K-Pop-Band Red Velvet, frühe Computergrafiken wie die großartige Reihe *Untitled* (1972) von Vera Molnár und Mangareihen wie *Naruto* (Masashi Kishimoto, seit 1999). Zur zweiten Gruppe zählen wir z. B. die Klangkompositionen von György Ligeti, Pauline Oliveros und Iannis Xenakis, den Wasserpavillon (1997) der Architekten Lars Spuybroek und Kas Oosterhuis, den Roman *Mrs Dalloway* (1925) von Virginia

Despite their many differences, the works in the first group share one characteristic that distinguishes them from the works in the second group. They are all modular. The works in the second group are also different from each other, and they also have one common characteristic—continuity. The gradual movement of a sound “cloud” in sound mass compositions by Ligeti and Xenakis, the development of a spatial form in the Water Pavilion, the uninterrupted “data stream” of observing, thinking, and reacting throughout a single day in *Mrs Dalloway*, the extremely long panning shots of *D’Est*, and the persistent fluctuation of summer garden imagery in *Jardins d’Été* stand out because *modularity* is more common in culture than *continuity*. And precisely because modularity is commonplace, exploring and pushing to the limits its opposite—i.e., continuity—was often the strategy of avant-garde arts in the 20th century. Since the 1990s, the combination of computation and the internet led to a number of other new media with their own forms of modularity. One of the most important of such forms is Instagram (2010–). To maintain their Instagram account, a creator adds separate images and/or short videos over time to either their page or to their “Stories” (introduced in 2016). On the page, images can be accompanied by a text caption and multiple hashtags. Instagram automatically captures the date and time when a post is made and displays this information in a special format: as the time separating this moment from today (e.g., “Two days ago,”

Woolf, den Film *D'Est* (1993) von Chantal Akerman und die Computeranimation *Jardins d'Été* (2016) von Quayola und viele andere mehr.⁴ Die genannten Beispiele sollen zeigen, dass modulare Konzepte in allen Medien angewandt werden können, nicht nur in der Hoch-, sondern auch in der Populärkultur.

Trotz ihrer großen Verschiedenheit haben die Werke der ersten Gruppe eine gemeinsame Eigenschaft, die sie von den Werken der zweiten Gruppe unterscheidet. Sie sind alle modular. Auch die Werke der zweiten Gruppe unterscheiden sich sehr stark voneinander, ihnen ist aber ihre Kontinuität gemeinsam. Die graduelle Bewegung einer Klang-, „Wolke“ in Klangkompositionen von Ligeti und Xenakis, die Entwicklung einer räumlichen Form im Wasserpavillon, der ununterbrochene „Datenstrom“ des Beobachtens, Denkens und Reagierens an einem einzigen Tag in *Mrs Dalloway*, die extrem langen Panoramaschwenke in *D'Est* und die andauernden Schwankungen der Sommergartenbilder in *Jardins d'Été* fallen auf, weil *Modularität* in der Kultur weiter verbreitet ist als *Kontinuität*. Und gerade weil Modularität alltäglich ist, haben die Avantgarden des 20. Jahrhunderts oft versucht, das Gegenteil, die Kontinuität, zu erproben und ihre Grenzen auszutesten.

Seit den 1990er-Jahren sind durch die Verbindung von Computer und Internet neue Medien mit ihren eigenen Formen von Modularität entstanden. Eine der wichtigsten davon ist Instagram (seit 2010). Bei der Pflege eines Instagram-Accounts fügen Nutzer:innen mit der Zeit unterschiedliche Bilder oder Kurzvideos auf ihrer Seite oder in ihren (2016 eingeführten) „Stories“ hinzu. Auf der Seite können Bilder mit Texten und mehreren Hashtags versehen werden. Instagram erfasst automatisch das Datum und die Uhrzeit eines Posts und zeigt diese Informationen in einem besonderen Format an: die Dauer zwischen dem Zeitpunkt des Postings und heute (z. B. „vor zwei Tagen“, „vor 28 Wochen“). Alle Posts sind auf der Seite in umgekehrter chro-

⁴ Quayola: *Jardins d'Été*, 4K-Videoreihe, 2016, <https://quayola.com/work/selected/jardins-dete.php>, abgerufen zuletzt am 18.3.2022.

⁵ Mike Isaac, „Instagram May Change Your Feed, Personalizing It With an Algorithm,“ in *New York Times*, 15 March 2016, URL: www.nytimes.com/2016/03/16/technology/instagram-feed.html (last accessed March 18, 2022).

„28 weeks ago,“ etc.). All posts added by the creator are organized in this reverse chronological order on their page. This *episodic modular* structure is shown either as one column of posts, or as a grid of posts.

In your feed, where you see new posts by people you follow, a different modularity is at work. Before 2016, your feed was displaying the new posts of the users you follow in chronological order, but in March 2016 Instagram switched to algorithmic feed curation.⁵ (Facebook had already switched to such algorithmic curation in 2009, and Twitter adopted it in 2016.) This creates even stronger modularity, since you see people's posts out of chronological order.

Instagram and other social media platforms also have another type of modularity. Each platform limits the maximum length of text in posts. So even if you wanted to create a very long narrative in a single post, you cannot. In fact, the very concept of a “post” affirms the modularity of social media. Currently Twitter has a limit of 280 characters, while Instagram has 2 200, and Facebook 63 206. However, the majority of posts are much shorter. Studies found that Facebook posts that contain fewer than 80 characters receive more engagement, while on Instagram the ideal caption length is around 150 characters. (Note that the maximum post length on Weibo is 2 000 characters, and since every word in Chinese is either one or two characters, such a post can be very long.)

So far my examples have illustrated either modularity or continuity. However, the same medium or a single artwork can have both. For example, video game worlds can be modular (e.g., a game may have many “levels,” and you need to go through each level to get to the next one) or continuous. A good example of the latter are *open-world games* which include some of the most popular games of the last two decades such as the *Grand Theft Auto* series, *World of Warcraft*, the *Assassin's Creed* series, *Minecraft*, *Ghost of Tsushima*, *Microsoft Flight Simulator*, and so on. *Grand Theft Auto* (2001–) is seen as a pioneer of this paradigm.

nologischer Reihenfolge angeordnet. Diese *episodische modulare* Struktur wird entweder als eine Spalte oder ein Raster von Posts angezeigt.

Im Feed, wo die neuen Inhalte von abonnierten Nutzer:innen angezeigt werden, ist eine andere Modularität zu beobachten. Früher wurden neue Posts in chronologischer Reihenfolge angezeigt, seit März 2016 bestimmt jedoch ein Algorithmus die Anordnung.⁵ (Facebook war schon 2009 zu algorithmischer Darstellung übergegangen, Twitter wechselte 2016.) Auf diese Weise entsteht eine noch stärkere Modularität.

Instagram und andere Social-Media-Plattformen weisen noch einen anderen Typ von Modularität auf. Jede Plattform beschränkt die maximale Textlänge der Posts. Wer eine sehr lange Geschichte in einem einzigen Post erzählen wollte, wäre dazu nicht in der Lage. Allein das Konzept eines „Posts“ spricht schon für die Modularität von Social Media. Derzeit hat Twitter ein Zeichenlimit von 280, Instagram von 2 200 und Facebook von 63 206 Zeichen. Die meisten Posts sind aber viel kürzer. Studien haben ergeben, dass Facebook-Posts mit weniger als 80 Zeichen mehr Interaktionen auslösen, während bei Instagram die ideale Textlänge bei etwa 150 Zeichen liegt. (Die maximale Länge eines Weibo-Posts liegt bei 2 000 Zeichen, und da jedes chinesische Wort entweder aus einem oder zwei Zeichen besteht, können diese Posts sehr lang sein.)

Die bisher aufgeführten Beispiele zeigen entweder Modularität oder Kontinuität. In einem Medium oder einem Kunstwerk kann jedoch beides vorhanden sein. So können Videospielewelten entweder modular sein (d. h. ein Spiel kann viele „Levels“ haben, und man muss jedes Level bestehen, um ins nächste zu gelangen) oder aber kontinuierlich. Dafür sind Open-World-Games ein gutes Beispiel. Zu ihnen gehören die beliebtesten Spiele der letzten beiden Jahrzehnte, etwa *Grand Theft Auto* (GTA), *World of Warcraft*, *Assassin's Creed*, *Minecraft*, *Ghost of Tsushima* und *Microsoft Flight Simulator*. Dieses Paradigma geht wohl auf *Grand Theft Auto* (seit 2001) zurück. Einer der Entwickler sagt dazu:

„Die Welt des Gamings war bislang bis auf wenige Ausnahmen passiv oder bot nur wenig Interaktion mit den Spieler:innen wie etwa fallende Blöcke, hochschießende Spieße oder, wenn man Glück hatte, Schwingseile. GTA revolutionierte diese Spielmechanik und machte den Spieler zu einer bloßen Figur in einer Welt, die ihrem Alltag nachging. Die Umwelt ist nicht nur das Setting für die Handlung, sondern ein aktiver Bestandteil der Spielerfahrung. Sie wirkt auf die Spielenden ein und reagiert auf sie.“⁶

In manchen Open-World-Games wird die Welt prozedural (also algorithmisch) generiert und ist potenziell unendlich. Das extremste Beispiel dafür bislang ist *No Man's Sky* (2016). Die Entwickler:innen haben eine Spielwelt aus mehr als 18 Trillionen Planeten mit Flora, Fauna und anderen Merk-

According to one of its designers:

“Up until that point, with very few exceptions, the game world was passive, or at least offered only minimal interaction with the player such as falling blocks, rising spikes or, if you were very lucky, swinging ropes. GTA turned this on its head and made the player just another character in a whole world going about its daily business. The environment is not merely the setting for the action, but is an active part of the overall gameplay, which affects and reacts to the player as they progress.”⁶

In some open-world games, the world is generated procedurally (i.e., algorithmically) and potentially it can be infinite. The most extreme example of this so far is *No Man's Sky* (2016). The developers generated over 18 quintillion planets including flora, fauna, and other features. The founder of the UK company that developed the game said that “if a new planet was discovered every second after the game comes out [...] it would take 584 billion years to visit every one just for a second.”⁷

Every cultural artifact is created within some historical context. It is perceived against the background of the common conventions for the given media and/or genre of the given period and culture. Because of this, both strong modularity and absence of modularity can be perceived by audiences as original, highly creative, or impossible to understand. In the 1920s, the average shot in feature films was two or three times longer than the average shots in films by Eisenstein and Vertov. This contributed to the perception of their films as avant-garde and unusual, but also hard to understand by the general audience. Examples of the opposite strategy are a small number of films which do not even have a single cut, such as *Empire* by Andy Warhol (1964), *Wavelength* by Michael Snow (1967—it actually has a few cuts but they are not visible), or *Russian Ark* by Alexander Sokurov (2002). Both the films with very quick cuts and films without cuts

5 Mike Isaac: Instagram May Change Your Feed, Personalizing It With an Algorithm, in: *The New York Times*, 15.3.2016, www.nytimes.com/2016/03/16/technology/instagram-feed.html, abgerufen zuletzt am 18.3.2022.

6 The Complete History of Open-World Games (Part 2), in: *PC Zone*, 25.5.2008, <https://web.archive.org/web/20080526073334/http://www.computerandvideogames.com/article.php?id=189599>, abgerufen zuletzt am 18.3.2022.

6 “The Complete History of Open-World Games (part 2),” in *PC Zone*, 25 May 2008, URL: <https://web.archive.org/web/20080526073334/http://www.computerandvideogames.com/article.php?id=189599> (last accessed March 18, 2022).

7 Ravi Hiranand, “18 quintillion planets: The video game that imagines an entire galaxy,” in *CNN*, 18 June 2015, URL: <https://edition.cnn.com/2015/06/18/tech/nomans-sky-scan-murray/> (last accessed 18 March 2022).



9 Anton Ginzburg: *Film Forms* (2021); 12-teilige Installation auf farbiger Wand; ortsspezifische Wandarbeit; 3D-Druck Polyamid 12; variable Maße
 Ausstellungsansicht
 Galerie der Kustodie im Gorges-Bau, TUD
 Anton Ginzburg: *Film Forms* (2021); 12 forms installation on painted wall; site-specific mural; 3D prints Polyamid 12; sizes vary
 Exhibition view TUD's University Gallery, Gorges-Bau

malen erschaffen. Der Gründer des britischen Unternehmens hinter dem Spiel sagte: „Wenn in jeder Sekunde seit Veröffentlichung des Spiels ein Planet entdeckt wird [...], würde es 584 Milliarden Jahre dauern, jeden für eine Sekunde zu besuchen.“⁷

Jedes kulturelle Artefakt entsteht in einem bestimmten historischen Kontext. Es wird vor dem Hintergrund der allgemeinen Konventionen eines Mediums oder Genres der jeweiligen Zeit und Kultur wahrgenommen. Daher können ausgeprägte Modularität und fehlende Modularität jeweils als originell, sehr kreativ oder völlig unverständlich aufgefasst werden. In den 1920er-Jahren war die durchschnittliche Spielfilmeinstellung zwei- oder dreimal so lang wie bei Eisenstein und Dsiga Wertow. Deshalb wirkten ihre Filme avantgardistisch und ungewöhnlich, waren aber für die Allgemeinheit auch schwer zu verstehen. Beispiele der gegenteiligen Strategie sind die wenigen Filme ohne einen einzigen Schnitt, etwa *Empire* von Andy Warhol (1964), *Wavelength* von Michael Snow (1967), das zwar ein paar Schnitte enthält, die aber nicht zu sehen sind, oder *Russian Ark* von Alexander Sokurov (2002). Die Filme mit sehr schnellen Schnitten und jene ohne Schnitt brechen mit den Konventionen des Erzählkinos und seiner *Modularitätsbreite*, an die das Publikum gewöhnt ist.

Alberto Giacometti verwendete in einigen Bereichen seines plastischen Werks sowohl starke Modularität als auch Kontinuität. In mehreren seiner Skulpturen, etwa *Forest* (1950), stehen sehr dünne, langgestreckte menschliche Figuren auf einem großen Sockel. Die weiten Zwischenräume zwischen ihnen bleiben leer und lassen sie völlig losgelöst voneinander erscheinen. Giacometti geht aber auch umgekehrt vor und reduziert Modularität, wo wir sie üblicherweise erwarten würden: In vielen seiner Skulpturen wird aus einem menschlichen Kopf oder einer Figur eine nahezu undifferenzierte Masse. Gesicht und Körperteile vermischen sich.



7 Ravi Hiranand: 18 Quintillion Planets: The Video Game that Imagines an Entire Galaxy, in: *CNN*, 18. 6. 2015, <https://edition.cnn.com/2015/06/18/tech/nomans-sky-sean-murray/>, abgerufen zuletzt am 18. 3. 2022.



10–12 Renderings aus from: *Film Forms* video (2021)
Anton Ginzburg: *Film Forms*
Blue Velvet (top), *Predator* (middle),
Terminator (bottom)

Anton Ginzburgs Arbeiten aus seiner Zeit an der Technischen Universität Dresden können als fantasievolle Kommentare zu Modularität und Kontinuität in verschiedenen künstlerischen Medien wie Kino und Malerei verstanden werden. Sie zeigen aber vor allem, wie computergestützte Medientechniken – Stimmungsanalyse, überwachtes maschinelles Lernen und algorithmische Transformationen von Echtweltdaten (in *Film Forms*, *ML CRSH* und *Airport*) – Werke erzeugen können, die Modularität und Kontinuität originell einsetzen.

Film Forms analysiert mit datenwissenschaftlichen Methoden eine Reihe von Spielfilmklassikern des 20. Jahrhunderts. Die Ergebnisse der Analyse werden in dreidimensionalen plastischen Formen aus Kohlenstoff-Polyamid visualisiert. Das Projekt verwandelt das besonders stark im Kanon der Moderne verankerte Medium des Films in völlig kontinuierliche Formen. Ein Spielfilm ist in seiner ursprünglichen Form auf vielen Ebenen modular: In jeder Sekunde sind 24 Einzelbilder zu sehen, jede Szene besteht aus mehreren Einstellungen, die Szenen bilden wiederum größere narrative Abschnitte usw. Die Erstellung eines aus hunderten oder tausenden Einstellungen bestehenden Films ist ein Beispiel dafür, wie notwendige technische Modularität zu inhaltlicher Modularität werden kann. Filmkameras konnten nur eine begrenzte Länge von Filmmaterial festhalten, was zum modularen, auf Einzeleinstellungen basierten Aufbau der Filmhandlung führte und eine besondere Filmsprache hervorbrachte, in der Kameraposition oder Aufnahmeort von Einstellung zu Einstellung wechseln können. Ein Gespräch zwischen Figuren wird etwa als eine Reihe von Einstellungen mit wechselnder Kameraposition dargestellt, nicht als eine kontinuierliche Aufnahme.

In Ginzburgs *Film Forms* werden zwölf Filmklassiker aus verschiedenen Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts – von *Die Passion der Jungfrau von Orléans* (Carl Theodor Dreyer, 1928) bis *Trainspotting* (Danny Boyle, 1996) – als dreidimensionale kontinuierliche komplexe Formen „zusammengefasst“.

stand out against the conventions of narrative cinema and the particular *range of modularity* the audiences are used to.

For an example of an artist who skillfully uses both strong modularity and continuity in different bodies of work, we can look at sculptures by Alberto Giacometti. In some of his sculptures such as *Forest* (1950) a few very thin and elongated human figures are placed on a large pedestal. The large spaces between the figures are kept empty which makes these figures appear to be completely disconnected from each other. However, Giacometti also employs the opposite strategy—greatly reducing the amount of modularity where we would otherwise expect it. In many of his sculptures, a human head or a figure becomes almost undifferentiated mass, with face or body parts blending together.

Anton Ginzburg's projects, created during his residency at the Technical University of Dresden, can be seen as imaginative comments on modularity and continuity in various artistic media such as cinema and painting. More importantly, they demonstrate how computational media techniques—sentiment analysis, supervised machine learning, and algorithmic transformations of real-world data (used in *Film Forms*, *ML CRSH*, and *Airport*, respectively)—can create works that use modularity and continuity in original ways. *Film Forms* adopts data science methods to analyze a number of classic 20th-century feature films. The results of the analysis are visualized as three-dimensional sculptural forms made from carbon polyamide. The project transforms the most canonical modern modular media—i.e., cinema—into perfectly continuous forms. In its original format, a feature film is modular on multiple levels: each second contains 24 discrete frames, each scene contains multiple shots, and the scenes make up larger narrative parts. The construction of a film from hundreds or thousands of shots is an example of how required technical modularity can become the content modularity. Film cameras could only hold a limited length of film stock, and this led to a modular shot-based construction of a film's narrative and a specific language of cinema where camera position and/or location changes from shot to shot. For example, a conversation between characters is presented as a series of shots with the camera changing position, as opposed to one continuous take. In *Film Forms*, twelve classic films spanning decades of 20th-century cinema, from *The Passion of Joan of Arc* (Carl Theodor Dreyer, 1928) to *Trainspotting* (Danny Boyle, 1996) are “summarized” as three-dimensional continuous complex shapes.



13 Ant Farm: *Media Burn* (July 4, 1975); Performance; Cow Palace, San Francisco; Photo: © John F. Turner

Jeder Film wird zu einer einzigen dreidimensionalen Geste, einer einzigen ununterbrochenen Bewegung in einem imaginären Metaversum, das alle jemals gedrehten Filme enthält. Eine solche Verdichtung, die 90 Minuten Filmerzählung und Kinematografie in eine einzige dreidimensionale Form verwandelt, ermöglicht uns, eine große Zahl an Filmen und anderen zeitbasierten Werken leichter zu vergleichen. Da in den letzten 15 Jahren immer mehr Nutzer:innenvideos, YouTube-Vlogs und verschiedene professionell produzierte Video-Genres wie etwa K-Pop-Musikvideos entstanden sind, brauchen wir neue Mechanismen, um dieses schier endlose Medienuniversum zu überschauen. Das Vorgehen, das *Film Forms* zugrunde liegt, ist ein Beispiel dafür.

ML CRSH verbindet den Film- und Videokosmos des 20. Jahrhunderts mit einem neuen Medium des frühen 21. Jahrhunderts: dem überwachten maschinellen Lernen mit tiefen neuronalen Netzwerken und großen Mengen an Trainingsdaten. Das Projekt spielt auf ein 1975 entstandenes Video des Avantgardekollektivs Ant Farm aus San Francisco an. Es zeigt einen großen amerikanischen Cadillac, der in eine Wand aus Fernsehern fährt. Wir erinnern uns auch an

Each film becomes a single three-dimensional gesture—a single uninterrupted movement in an imaginary metaverse containing all the films ever made. The advantage of such compression, which transforms 90 minutes of film narrative and cinematography into a single shape, is that we can now compare many films and other time-based works more easily. Given the quantitative growth of consumer video, vlogs on YouTube, and various genres of professional video such as K-pop music videos in the last 15 years, we need new mechanisms for observing this exploding media universe, and the particular method employed in *Film Forms* offers one such technique.

ML CRSH connects 20th-century cinema and video with a new media of the early 21st century—supervised machine learning using deep neural networks and large amounts of training data.

J. G. Ballards berühmten, 1973 erschienenen Roman *Crash*, in dem eine Gruppe ehemaliger Unfallopfer in London Autos und Unfälle fetischisieren und Auto-unfälle von Prominenten nachspielen. Ein normalerweise einzigartiges, statistisch seltenes und unvorhersehbares Ereignis wird dabei in eine systematisch und rational geplante, sorgfältig inszenierte Serie verwandelt. Es liegt nahe, hier auch an Paul Virilio zu erinnern, der den Gedanken entwickelte, dass jede Technologie ihre eigenen Unfälle hervorbringt, von Zugentgleisungen zum Crash der globalen Aktienmärkte. In seinem Buch *Politics of the Very Worst* schrieb er 1999:

*Das Schiff zu erfinden heißt, den Schiffbruch zu erfinden; das Flugzeug zu erfinden heißt, den Absturz zu erfinden; die Elektrizität zu erfinden heißt, den Stromschlag zu erfinden [...] Jede Technologie führt ihre eigene Negativität mit sich, die zeitgleich mit dem technischen Fortschritt erfunden wird.*⁸

Für das Verständnis von *ML CRSH* ist noch eine dritte Referenz wichtig: Das Autorennen ist eines der beliebtesten Videospielgenres. Wer ein solches Spiel als Fahrer:in eines simulierten Fahrzeugs spielt, fährt mit anderen, algorithmisch gesteuerten Autos um die Wette und baut wiederholt Unfälle. In vielen Spielen werden diese Crashes in spektakulären Replay-Sequenzen wiederholt, aber wie durch ein Wunder geht die Fahrt anschließend im unbeschädigten Auto weiter. Mit dieser Konvention opfern die Spiele den Realismus zugunsten des Spielflusses. Schließlich bezieht sich Ginzburgs Arbeit auf das aktuell im KI-Bereich vorherrschende Verfahren des überwachten maschinellen Lernens (oft abgekürzt als ML). Wenn etwa ein neuronales Netzwerk dahingehend trainiert werden soll, dass es realweltliche Objekte einordnen kann, die in einem Video aus der Perspektive eines sich bewegenden Autos wahrscheinlich auftauchen, muss das Netzwerk zunächst zehntausende Stunden an Videomaterial mit

⁸ Paul Virilio: *Cyberwelt, die wissenschaftlich schlimmste Politik. Ein Gespräch mit Philippe Petit*, aus dem Französischen von Elisa Barth und Alexandre Plank, Berlin 2011, S. 99.

¹⁴ Anton Ginzburg: *ML CRSH* (2021); Stills; HD Video, Audio; 2'46"

The project makes reference to a 1975 video by Ant Farm, a San Francisco avant-garde collective, where we see a big American Cadillac car driven into a wall of TV sets. We can also recall the famous 1973 novel *Crash* by J. G. Ballard where a group of former crash victims in London become fetishists of cars and crashes, reenacting car accidents that involved celebrities. Here a normally singular, statistically-rare, and unpredictable event is turned into a systematically and rationally planned and arranged series. It is also very appropriate to recall Paul Virilio, who developed the idea that every technology creates its own accidents, from train derailments to global stock market crashes.





15, 16 Anton Ginzburg: *Dresden Series* (2021);
Gouache und Buntstift auf Papier; jeweils 30 × 40 cm
Anton Ginzburg: *Dresden Series* (2021);
gouache and color pencil on paper; each 30 × 40 cm

vorbeschrifteten Objekten verarbeiten, bevor es sie automatisch erkennen und einordnen kann. Dieser repetitive Prozess ist derzeit noch erforderlich, damit Computer lernen können, neue Daten einzuordnen. In dem Forschungsfeld, das *ML CRSH* kreativ aufgreift, geht es darum, einem Computer beizubringen, ein dreidimensionales geometrisches Modell zur Simulation von Straßen und Objekten in einer realen Stadt wie Dresden (ein oft in Videospielen eingesetztes Modell) so darzustellen, dass es wie ein Video der realen Stadt aussieht.

ML CRSH mischt all diese Referenzen und Technologien und erzeugt eine einzigartige Situation. Während selbstfahrende Automobilsysteme jegliche Unfälle vermeiden sollen, kommt es in diesem Werk wiederholt und vorhersehbar zu Crashes. Statt das normale – oder eher ideale – Funktionieren von Technologien wie Fahrzeugen zu zeigen, widmet sich Ginzburg den Unfällen, die nach Virilio für das Verständnis jeder Technologie gleichermaßen wichtig sind. Die ununterbrochene Erfahrung des menschlichen Blicks auf die Welt



In his 1999 book *Politics of the Very Worst* he wrote:

*When you invent the ship, you also invent the shipwreck; when you invent the plane you also invent the plane crash; and when you invent electricity, you invent electrocution [...] Every technology carries its own negativity, which is invented at the same time as technical progress.*⁸

There is also a third reference important for understanding *ML CRSH*. One of the most popular genres of video games is car racing games. As you play these games as the driver of a simulated car, racing against other cars controlled by the game's algorithms, you

⁸ Paul Virilio, *Politics of the Very Worst* (New York: Semiotext(e), 1999), p. 89.

– ohne die Filmschnitte der simulierten Ich-Perspektive in Videospielen – wird hier durch die Regelmäßigkeit der Unfälle modularisiert, die die Simulation von Neuem starten lassen.

Die drei anderen Projekte, die Ginzburg während seines Aufenthalts an der Technischen Universität Dresden entwickelt hat, behandeln ebenfalls Modularität und ihre verschiedenen Anwendungskontexte in Kunst und Design. In *Dresden Series* werden algorithmisch generierte geometrische Kompositionen aus unterschiedlich großen Rechtecken zum Ausgangspunkt für Gouachen. *Modular Composition 10 × 10* ist inspiriert von den in den 1960er-Jahren durch die beiden Dresdner Künstler Karl-Heinz Adler und Friedrich Kracht für den städtischen Raum entwickelten modularen Formsteinsysteme. Das fortlaufende *Airport*-Projekt schließlich bietet ein Raster von plastischen dreidimensionalen Modulen, die sich anhand von Flugbahn-, -zeit und -positionsdaten sowie Daten aus der Flugverkehrskontrolle bewegen und ihre Form verändern. Insgesamt zeigen Ginzburgs Werke, dass unterschiedliche Typen von Modularität und der Kontrast von Modularität und Kontinuität wirkungsvolle Systeme darstellen, um neue Bedeutungen und Ästhetiken hervorzu-bringen. Diese Systeme entstehen, wenn verschiedene Typen von Modularität mit ihren jeweiligen medialen, historischen, sozialen und technologischen Kontexten miteinander konfrontiert werden. Daraus ergeben sich überraschende Spannungen und neue ästhetische Erfahrungen.

repeatedly experience crashes. Many games replay these crashes in spectacular fashion, but then you miraculously continue competing in the race in the same undamaged car. This is one of the conventions of such games, which sacrifice physical realism in order to offer uninterrupted gameplay. The final reference for this project is the currently-dominant methodology of supervised machine learning (often abbreviated as ML). To train a neural network to, for example, classify real-life objects that are likely to appear in a video simulating the viewpoint of a moving car, tens of thousands of hours of video footage with already-labeled objects are run through the network until it learns to detect and classify them automatically. This repetitive process is currently necessary to teach computers to classify new data. The particular research work that *ML CRSH* creatively uses is about how to teach a computer to take a three-dimensional geometric model simulating streets and objects in a real city like Dresden (an approach we often see in video games) and render it to look like a video of that city. *ML CRSH* mixes all these references and technologies to create a new unique situation. While the goal of self-driving car systems is to avoid any crashes, in this project crashes happen repeatedly and predictably. Rather than showing the normal—or rather ideal—functioning of technology such as cars, the project takes as its subject the accidents which according to Virilio's analysis are equally important for an understanding of every technology. The uninterrupted human experience of looking at a world—one without any cinematic cuts simulated by a first-person perspective in video games—here becomes modularized by the regular rhythm of crashes that restart the simulation. The three other projects by Ginzburg created during his residency also all engage with *modularity* and its various uses in art and design. In *Dresden Series*, algorithmically-generated geometric compositions made from differently-sized rectangles become the starting points for gouache paintings. *Modular Composition 10 × 10* is inspired by the *Formstein* modular system developed by two Dresden artists (Karl-Heinz Adler and Friedrich Kracht) in the 1960s for urban design. Finally, the ongoing *Airport* project proposes a grid of sculptural three-dimensional modules which will all move and morph in response to data coming from the trajectories, times, and locations of airplanes as well as air traffic control information. Altogether, Ginzburg's works demonstrate to us how different types of modularity and the contrast between modality and continuity can act as powerful systems for new meanings, aesthetics, and artistic experiences. These systems emerge when different types of modularity are juxtaposed with each other, along with their media, historical, social, and technological contexts, leading to surprising tensions and new aesthetic experiences.

