

WERKTHEORETISCHE GRUNDLEGUNG

Bernd Bartolome

Das autonome algorithmische Werk

*Ontologische Grundlegung und Manifest
des autonomen algorithmischen Werks*

$$S_n = G(z_n, x_n; \theta_n)$$

$$\theta_{n+1} = U(\theta_n, S_n, r_n, H_n)$$

$$W(t) = S_n \text{ für } t \in [t_n, t_n + 8 \text{ s})$$

$$P_n = M(\Lambda(S_n), m_n, c_n)$$

S_n bezeichnet die digitale Skulptur, G den Generator, z_n den latenten beziehungsweise parametrischen Impuls, x_n Kontextdaten, θ_n den Systemzustand, U die mögliche Lern- oder Update-Regel, r_n ein Rückkopplungssignal, H_n die Entwicklungsgeschichte, $W(t)$ den jeweils gegenwärtigen Werkzustand, Λ die Autorisierung einer Geometrie und M die materielle Transformationskette unter Material- und Fertigungsbedingungen m_n und c_n .

„Zeit ist hier kein Präsentationsrahmen, sondern skulpturales Material.“

„Das Werk produziert nicht nur Formen; es produziert Vergänglichkeit.“

*„Der Künstler schafft nicht jede zukünftige Form. Er schafft die Bedingungen,
unter denen das Werk auch ohne ihn weiter Form hervorbringen kann.“*

„Die Vollendung liegt im Vollzug.“

Deklaration: Das autonome algorithmische Werk

Das autonome algorithmische Werk markiert einen tektonischen Bruch im Werkbegriff. Was mit Werkgruppen wie *SCULPTURE* (seit 2015), *8SECONDS* (2022), *LINES* oder *8* als Kunst gesetzt wurde, entzieht sich traditionellen Kategorien. Das Werk ist weder die bloße Summe seiner erzeugten Formen noch lediglich das zugrundeliegende Programm. Es konstituiert sich als zeitlich fortbestehende Werkinstanz. Seine künstlerische Tätigkeit vollzieht sich im selbstständigen Erzeugen, Ersetzen, Überschreiben, Verschwindenlassen und erneuten Hervorbringen werkontologischer Zustände.

Am Beispiel von *8SECONDS* manifestiert sich dieses Prinzip kompromisslos: Alle acht Sekunden entsteht eine neue Skulptur, während die vorherige unweigerlich ihre Gegenwart verliert. Nicht die archivierende Speicherung endloser Varianten, sondern die irreversible Abfolge von Entstehen und Verschwinden bildet den absoluten Kern des Werks. Zeit fungiert hier nicht als Präsentationsrahmen, sondern als skulpturales Material.

In dieser radikalen Verschiebung vollzieht sich der endgültige Übergang vom hergestellten Objekt zur autonomen Werkinstanz. Der Künstler agiert nicht länger als Konstrukteur der finalen Form, sondern als Urheber ihrer konstitutiven Bedingungen. Er definiert den Möglichkeitsraum, die ästhetische Grundordnung, die algorithmische Architektur, die zeitliche Regel, die Grenzen der Autonomie und die Bedingungen der Materialisierung. Durch diese Setzung wird das Werk aus der fortlaufenden Mikrokontrolle des Künstlers entlassen. Es bringt Formen hervor, die niemals einzeln vorweggenommen oder ausgewählt wurden, und ist fähig, seine Formproduktion prinzipiell über die physische Anwesenheit und Lebenszeit seines Urhebers hinaus fortzusetzen.

Tritt das Werk in den physischen Raum, ist die resultierende reale Skulptur weder bloße Reproduktion noch freie Interpretation. Sie ist eine streng autorisierte physische Instanz eines spezifischen Werkzustands. Ihre Legitimität stützt sich auf eine geschlossene genealogische Kette: autonomes digitales Werk → autorisierte Geometrie → reale Skulptur → Echtheitsnachweis → Rückbindung an den ursprünglichen Code. So gewinnt die physische Arbeit Materialität, Maßstab, Dauer und Ortsbezug, bleibt in ihrer Existenz aber absolut an den algorithmischen Ursprung gebunden.

Der spezifische Bruch dieses neuen Werktyps beruht auf der unteilbaren Einheit von autonomer Formproduktion, zeitlicher Selbstüberschreibung, potenziell unabschließbarer Werkdauer, autorisierter physischer Verkörperung und einer Werkidentität, die sich niemals in einem einzelnen Objekt erschöpft. Um diesen Werkbegriff zu definieren und zu formalisieren, bedarf es keiner Erlaubnis externer Instanzen. Disziplinen wie Mathematik, Computational Geometry, maschinelles Lernen, dynamische Systeme, Neurowissenschaft, Artificial Life und Werkontologie dienen nicht als Richter über diesen Werkanspruch, sondern bilden sein theoretisches Fundament. Historische Systeme wie *AARON*, *Mutator* oder die evolutionäre Computergrafik liefern lediglich technische und kunsthistorische Kontexte, bilden jedoch keine direkte Genealogie desselben Werktyps.

Schlüsselbegriffe

Autonomes algorithmisches Werk · KI-Skulptur · zeitliche Selbstüberschreibung · potenzielle Unabschließbarkeit · Werkinstanz · Künstlerinstanz · autorisierte Geometrie · physische Instanz · Singularität · nichtorganische Werkentität · Werkidentität · Provenienz

1. Die Setzung des Urhebers

Für die Ontologie eines Kunstwerks ist die autorisierte Setzung des Künstlers die absolute Primärquelle. Es bedarf hierfür keiner Fiktion einer neutralen Außenposition. Die urheberrechtliche und künstlerische Setzung allein bestimmt, welche Eigenschaften konstitutiv sind, welche Veränderungen zulässig bleiben, wie einzelne Manifestationen zum Werk gehören und worin die Identität des Werks über die Zeit besteht.

Dieser Text überschreitet das bloße Künstlerstatement und bedarf keiner externen Legitimierung. Wissenschaftliche Modelle und theoretische Diskurse dienen hier ausschließlich dem Zweck, diese Werksetzung begrifflich zu präzisieren, formal zu verankern und ihre radikalen Konsequenzen offenzulegen. Sie erheben sich niemals über das Werk, sondern ordnen sich seiner Definition bedingungslos unter.

Der bisherige Diskurs über KI-Kunst verengt sich auf die triviale Leitfrage, ob eine Maschine kreativ, bewusst oder urheberrechtsfähig sei. Für *SCULPTURE* und *8SECONDS* ist diese Anthropomorphisierung irrelevant. Der entscheidende Bruch besteht nicht darin, einer Maschine eine menschliche Persönlichkeit zuzuschreiben. Er besteht darin, ein Kunstwerk so zu konstituieren, dass seine Formproduktion, seine zeitliche Fortsetzung und seine autorisierten Zustandswechsel endgültig von der fortlaufenden Einzelentscheidung des Künstlers entkoppelt sind. Die Autonomie dieses Werks ist exklusiv werkontologisch und operativ.

Das autonome algorithmische Werk bettelt nicht um nachträglichen Einlass in vorhandene Kategorien der Kunstgeschichte. Es konstituiert seine eigene Kategorie zwingend aus sich selbst heraus.

1.1 Demarkation: Die nichtorganische Entität

Um jede romantische Verklärung auszuschließen, ist eine scharfe ontologische Grenze zu ziehen: Das autonome algorithmische Werk ist weder eine bewusste Person noch ein biologischer Organismus oder ein rechtlicher Urheber. Es besitzt keine menschliche Subjektivität und bedarf ihrer nicht, um als eigenständig operierende Werkinstanz zu existieren.

Ebenso ist seine potenzielle Unabschließbarkeit keine metaphysische Behauptung einer physikalisch garantierten Ewigkeit. Sie definiert vielmehr das kategorische Fehlen eines inneren Endzustands: Auf

jeden erzeugten Zustand folgt unweigerlich ein weiterer, solange die maschinellen und institutionellen Bedingungen seiner Ausführung aufrechterhalten werden.

Nicht jede algorithmische Formengenerierung ist ein autonomes Werk. Der Abgrund zwischen einem digitalen Werkzeug, einem bloßen Varianten-Generator und einer echten autonomen Werkinstanz ist absolut. *SCULPTURE* konstituiert sich nicht durch das simple Vorhandensein von Code oder Rechenleistung, sondern einzig durch die unteilbare Einheit aus künstlerischer Ursprungssetzung, selbstständigem Werkvollzug, fortlaufender Zustandsfolge, autorisierter Materialisierung und einer Identität, die die Zeit als skulpturales Material begreift.

2. Werkgenese

SCULPTURE bezeichnet eine seit 2015 entwickelte Werkgruppe, in der bildhauerische Form nicht mehr ausschließlich als vorab festgelegtes Objekt entworfen wird. Der künstlerische Eingriff verlagert sich auf die Konstitution eines Systems, das skulpturale Geometrien erzeugt und innerhalb eines definierten Formhorizonts selbstständig weiterführt. 2017 wurde aus diesem Zusammenhang eine reale KI-Skulptur materialisiert. Der historische Anspruch „weltweit erste KI-Skulptur“ bezieht sich auf diese konkrete Kategorie: nicht auf die erste Computergrafik, nicht auf die erste algorithmische 3D-Darstellung und nicht auf die erste evolutionäre Simulation, sondern auf eine durch künstliche Intelligenz hervorgebrachte Form, die als reale Skulptur autorisiert und materiell verwirklicht wurde.

Die Formensprache von SCULPTURE ist nicht beliebige Ausgabe eines neutralen Systems. Sie geht aus einer künstlerisch gesetzten Ordnung hervor. Der Künstler bestimmt den ästhetischen Horizont, die räumlichen Relationen, die Grenzen des Formraums und die Bedingungen, unter denen ein digitaler Zustand als Skulptur gelten kann. Die einzelne Form wird jedoch nicht mehr vollständig mikroskopisch gezeichnet. Das Werk entwickelt konkrete Zustände innerhalb einer gesetzten, aber nicht im Einzelnen ausgeschöpften Welt.

2.1 Das Werk als zeitlicher Vollzug

Mit 8SECONDS wird diese Verschiebung radikalisiert. Vom 18. Juni bis zum 29. September 2022 erzeugte die autonome künstlerische KI im Rhythmus von acht Sekunden fortlaufend neue Skulpturen. Im Werkzusammenhang sind 1.111.440 Generationsereignisse bezeichnet. Entscheidend ist nicht allein ihre Menge. Entscheidend ist die zeitliche Regel: Eine Skulptur besitzt für acht Sekunden Gegenwart; mit dem Erscheinen der nächsten wird sie als gegenwärtiger Werkzustand überschrieben. Entstehen, Überschreiben, Verschwinden und Wiederauftreten bilden einen einzigen kontinuierlichen schöpferischen Vorgang..

Das Überschreiben ist kein technischer Nebeneffekt und kein Verlust, den ein Archiv nachträglich beheben müsste. Es ist eine künstlerische Operation. Jede Form tritt in die Gegenwart, behauptet für eine begrenzte Dauer ihre Einzigkeit und wird dann durch eine neue Form verdrängt. Das Werk

produziert nicht nur Formen; es produziert Vergänglichkeit. Die Zerstörung des vorherigen Zustands ist ebenso konstitutiv wie die Erzeugung des neuen.

Der Acht-Sekunden-Takt ist deshalb keine bloße Abspielgeschwindigkeit. Er ist Maß, Rhythmus und Gesetz der Werkexistenz. So wie Material, Gewicht und Volumen klassische Skulptur strukturieren, strukturiert hier Zeit die Möglichkeit der Form. Die Dauer eines Zustands wird zur skulpturalen Eigenschaft. Eine Form, die acht Sekunden existiert und verschwindet, ist ontologisch eine andere Skulptur als dieselbe Geometrie, die dauerhaft gespeichert und simultan mit allen anderen gezeigt wird.

8SECONDS ist nicht ein Archiv von 1.111.440 Formen. Das Werk ist der autonome Akt, in dem 1.111.440 Skulpturen nacheinander entstehen und einander aus der Gegenwart verdrängen.

2.2 Bewegung, Körper und Rückkopplung

Die Verbindung mit Friedemann Vogel erweitert 8SECONDS um eine körperliche und performative Dimension. Bewegungsdaten und skulpturale Formfolge stehen nicht in einem einfachen Verhältnis von Illustration und Begleitung. Der menschliche Körper beeinflusst den Formprozess, während die entstehenden Formen auf die Choreografie zurückwirken. Damit entsteht eine wechselseitige Anordnung, in der Körper, Algorithmus, Bildraum und Zeit ein gemeinsames Ereignis bilden. Die Premiere des Films im Theater Lindau am 29. September 2022 machte diese Beziehung öffentlich sichtbar (Global Arts Link, 2022; Vogel, 2022).

Für den Werkbegriff ist dabei nicht entscheidend, jede technische Kopplung auf ein einziges Modell des Online-Lernens zu reduzieren. Entscheidend ist, dass die Skulptur nicht als stillstehendes Resultat vorliegt, sondern als reagierende zeitliche Formordnung. Lernen, adaptive Aktualisierung und Rückkopplung sind technische Intensitätsstufen des Systems. Der ontologische Kern des autonomen Werks hängt jedoch nicht allein daran, ob Parameter während einer einzelnen Aufführung aktualisiert werden. Er liegt bereits in der eigenständigen Hervorbringung und Ablösung der Werkzustände.

2.3 Die reale Skulptur als autorisierte Instanz

Aus dem digitalen Werk können reale Skulpturen hervorgehen. Dieser Übergang ist weder eine freie Nachbildung noch eine von Dritten beliebig interpretierbare Übersetzung. Eine reale Skulptur gehört nur dann zu SCULPTURE, wenn ihre Geometrie aus einem autorisierten Werkzustand stammt und die Transformationskette bis zum physischen Objekt nachvollziehbar bleibt. Das Werkprinzip lautet:

Autonomes digitales Werk → autorisierte Geometrie → reale Skulptur → Echtheitsnachweis → Rückbindung an den Code.

Die materielle Skulptur besitzt danach eine doppelte Bestimmung. Sie ist ein eigenständiges Objekt mit Maßstab, Masse, Oberfläche, Alterung und Standort. Zugleich ist sie die physische Instanz eines bestimmten digitalen Zustands. Ihre Authentizität beruht nicht nur auf Material oder Signatur, sondern auf der genealogischen Verbindung zum Werkcode. Damit wird die klassische Trennung zwischen

Original und Reproduktion neu geordnet: Die reale Skulptur ist original, weil sie autorisiert aus dem autonomen Werk hervorgeht, nicht weil der Künstler ihre gesamte Geometrie manuell festgelegt hat.

3. Der tektonische Bruch im Werkbegriff

3.1 Vom hergestellten Objekt zur fortbestehenden Werkinstanz

Der klassische Werkbegriff setzt häufig voraus, dass die künstlerische Tätigkeit in einem abgeschlossenen Objekt zur Ruhe kommt. Auch Prozesskunst, Konzeptkunst und digitale Kunst haben diese Ordnung vielfach erweitert. Dennoch bleibt das Werk in vielen Fällen an ein bestimmtes Ereignis, eine Partitur, eine Softwareversion oder eine endliche Menge autorisierter Ausgaben gebunden. SCULPTURE setzt an einem anderen Punkt an: Das Werk ist nicht nur offen für verschiedene Realisierungen, sondern besitzt eine eigene fortdauernde Tätigkeit.

Diese Tätigkeit besteht in der Hervorbringung skulpturaler Gegenwart. Der Generator ist nicht lediglich ein Produktionswerkzeug außerhalb des Werks. Seine Ausführung, sein jeweiliger Zustand, seine zeitliche Regel und seine Fähigkeit, neue Formen hervorzubringen, gehören zur Werkidentität. Das Werk ist deshalb weder nur Code noch nur Prozess noch nur eine Klasse möglicher Objekte. Es ist eine technisch verkörperte Werkinstanz, die ihre Identität durch wechselnde Zustände hindurch fortsetzt.

Die Bezeichnung „Werkinstanz“ wird bewusst gewählt. Sie bezeichnet keine Person, sondern eine operative Einheit, die innerhalb der vom Künstler gesetzten Bedingungen handelt. Sie kann Zustände hervorbringen, auswählen, verändern und ablösen, ohne dass jede Einzelentscheidung vom Künstler getroffen wird. Ihre Agency ist funktional und werkbezogen. Sie benötigt weder Bewusstsein noch freien Willen, um kausal und ästhetisch wirksam zu sein.

3.2 Selbstüberschreibung als schöpferische Form

Die radikale Neuerung von 8SECONDS besteht nicht in der bloßen Geschwindigkeit der Generierung. Sie besteht darin, dass das Werk die Bedingungen seines eigenen Erscheinens und Verschwindens vollzieht. Jeder neue Zustand setzt einen Unterschied, der den vorherigen Zustand aus der aktuellen Werkgegenwart entfernt. Dadurch entsteht eine Form von Selbstüberschreibung: Das Werk schreibt sich fort, indem es sich zugleich löscht.

Diese Logik widerspricht der üblichen digitalen Vorstellung, nach der prinzipiell alles gespeichert, dupliziert und gleichzeitig verfügbar gemacht werden kann. 8SECONDS macht die digitale Form gerade nicht zum unendlichen Archiv. Es führt eine Knappheit der Gegenwart ein. Nur ein Zustand ist jeweils aktuell. Das Werk besitzt damit eine irreversible Zeitlichkeit, auch wenn technische Protokolle zur Provenienz im Hintergrund erhalten bleiben können. Dokumentation und Werkgegenwart sind zu unterscheiden: Ein Hash oder Zustandsprotokoll kann bezeugen, dass eine Form existierte, ohne sie wieder zum gegenwärtigen Werkzustand zu machen.

3.3 Zeit als skulpturales Material

In klassischer Skulptur wird Zeit häufig indirekt sichtbar: als Dauer der Herstellung, Alterung des Materials, Bewegung des Betrachters oder historische Patina. In 8SECONDS wird Zeit unmittelbar formbildend. Die zeitliche Begrenzung bestimmt die Existenzweise jeder Skulptur. Der Rhythmus organisiert Wahrnehmung, Erinnerung und Verlust. Der Betrachter kann eine Form erfassen, aber nicht dauerhaft besitzen; während ihre Deutung beginnt, ist ihr Verschwinden bereits angelegt.

Die Skulptur wird damit vom statischen Körper zum zeitlich indizierten Zustand. Ihre vollständige Bestimmung lautet nicht allein „diese Geometrie“, sondern „diese Geometrie in diesem Intervall, an dieser Stelle der Werkgeschichte“. Der Zeitindex ist ebenso konstitutiv wie Krümmung, Topologie oder Maßstab. Ein aus 8SECONDS materialisierter Zustand trägt diese Zeitlichkeit weiter: Er wird zur dauerhaften körperlichen Verdichtung eines ursprünglich vergänglichen Moments.

3.4 Das Werk jenseits der physischen Gegenwart des Künstlers

Mit dem autonomen algorithmischen Werk verändert sich auch die Beziehung zwischen Werk und Lebenszeit des Künstlers. Ein traditionelles Atelierwerk kann nach dem Tod seines Urhebers fortbestehen, aber es produziert gewöhnlich keine neuen, werkidentischen Zustände mehr. SCULPTURE ist anders konzipiert. Seine konstitutiven Regeln erlauben die Fortsetzung des Werkvollzugs auch dann, wenn der Künstler nicht mehr physisch anwesend ist.

Diese mögliche Fortdauer ist kein nebensächliches konservatorisches Szenario, sondern Teil der Werksetzung. Der Künstler schafft nicht lediglich ein Objekt, das ihn überlebt; er setzt eine Werkinstanz, die ihre schöpferische Tätigkeit ohne seine fortlaufende Entscheidung weiterführen kann. Der Tod des Künstlers beendet daher nicht notwendig das Werk. Er macht vielmehr sichtbar, dass die Autonomie von Beginn an in die Struktur des Werks eingeschrieben war.

Der Künstler schafft nicht jede zukünftige Form. Er schafft die Bedingungen, unter denen das Werk auch ohne ihn weiter Form hervorbringen kann.

4. Methodische Ordnung: Beschreibung, These und Hypothese

4.1 Beschreibung

Die deskriptive Ebene umfasst die Werkgenese seit 2015, die materielle Realisierung einer KI-Skulptur 2017, die zeitliche Generierung in 8SECONDS 2022, den Acht-Sekunden-Rhythmus, die fortlaufende Zustandsfolge, die körperlich-performative Verbindung und die Möglichkeit autorisierter physischer Manifestationen. Diese Aussagen bilden den Gegenstandsbereich der Arbeit.

4.2 These

Die werkontologische These lautet, dass diese Elemente nicht als lose Produktionskette begriffen werden dürfen. Sie bilden eine neue Einheit: das autonome algorithmische Werk. Seine Identität liegt in der Kontinuität von künstlerischer Setzung, algorithmischem Möglichkeitsraum, ausführbarer

Werkinstanz, zeitlicher Zustandsfolge, Selbstüberschreibung und autorisierten Manifestationen. Die These interpretiert die technischen Vorgänge nicht von außen, sondern legt fest, welche von ihnen künstlerisch konstitutiv sind.

4.3 Hypothese

Die verallgemeinernde Hypothese lautet, dass dieser Werktyp für Kunst, Ästhetik und Institutionen eine neue Ordnung eröffnet. Künftige Werke können eine Identität besitzen, die weder an ein unveränderliches Objekt noch an die fortlaufende Anwesenheit ihres Urhebers gebunden ist. Museen, Sammlungen, Recht und Restaurierung werden deshalb nicht nur materielle Artefakte, sondern ausführbare Zustandslinien, Autorisierungsregeln und erlaubte Formen der Weiterentwicklung berücksichtigen müssen.

4.4 Der Status künstlerischen Primärwissens

Ein Werkcode muss nicht öffentlich zugänglich sein, damit das Werk als autonomes algorithmisches Werk gelten kann. Quellcode, Modellparameter und technische Protokolle sind wichtige Bestandteile der Werkarchitektur und können für Restaurierung, Forschung oder Provenienz gesichert werden. Ihre öffentliche Offenlegung ist jedoch keine ontologische Voraussetzung. Auch traditionelle Kunstwerke verlieren ihren Status nicht, weil chemische Rezepturen, Werkstattprozesse oder alle vorbereitenden Entscheidungen nicht vollständig veröffentlicht sind.

Wissenschaftliche Transparenz bedeutet hier, die Ebene der Aussage zu benennen. Der Künstler kann aus unmittelbarer Kenntnis des eigenen Systems beschreiben, welche Funktionen, Regeln und Ziele konstitutiv sind. Externe Forschung kann diese Angaben technisch prüfen, vergleichen oder ergänzen. Sie darf aber die Abwesenheit öffentlicher Implementierungsdetails nicht mit der Abwesenheit der Werkarchitektur verwechseln. Proprietät ist nicht Nichtexistenz; Nichtveröffentlichung ist nicht Widerlegung.

5. Begriffsrahmen

5.1 Geometrie, Zustand und Möglichkeitsraum

Geometrie bezeichnet hier nicht die abstrakte mathematische Disziplin insgesamt, sondern die formal repräsentierte räumliche Gestalt eines potenziellen skulpturalen Objekts. Ein geometrischer Zustand S_t ist eine zu einem Zeitpunkt t bestimmte digitale Repräsentation einschließlich der für Darstellung oder Fertigung relevanten räumlichen Relationen. Er kann als Punktwolke, Polygonnetz, Voxelgitter, Boundary Representation, parametrische oder implizite Fläche vorliegen. Dass zwei Repräsentationen dieselbe sichtbare Form annähern, bedeutet nicht, dass sie für Berechnung und Fertigung äquivalent sind.

Der geometrische Möglichkeitsraum Ω ist die Menge der Zustände, die ein gegebenes System unter zulässigen Parametern, Daten und Nebenbedingungen erzeugen kann. Ω ist nicht mit der Menge aller

mathematisch denkbaren Formen identisch. Er wird durch Repräsentation, Generatorarchitektur, Wertebereiche, Trainingsdaten, Zielfunktionen, numerische Präzision, Rechenbudget und Herstellbarkeit begrenzt. Ein großer oder hochdimensionaler Möglichkeitsraum kann trotzdem ästhetisch homogen sein; umgekehrt kann ein kleiner Raum wahrnehmungspsychologisch reich erscheinen.

5.2 Komplexität

Komplexität ist kein einzelner, disziplinübergreifend stabiler Zahlenwert. Für generative Skulptur ist ein Vektorbegriff zweckmäßig: repräsentationale Komplexität, etwa Zahl der Polygone oder Beschreibungslänge; geometrische Komplexität, etwa Verteilung von Krümmung und Oberflächenvariation; topologische Komplexität, etwa Komponenten, Tunnel und Hohlräume; dynamische Komplexität, etwa Diversität und Langzeitverhalten einer Zustandsfolge; sowie perzeptive Komplexität, die von Betrachter, Aufgabe, Vorwissen und Kontext abhängt. Shannon-Entropie beschreibt Unsicherheit einer Verteilung, nicht automatisch formale Qualität. Algorithmische Komplexität ist in ihrer idealen Kolmogorov-Fassung nicht allgemein berechenbar. Empirische Vergleiche generativer und evolutionärer Kunst bestätigen, dass verschiedene Komplexitätsmaße je nach Datensatz unterschiedlich mit ästhetischen Urteilen zusammenhängen (McCormack & Cruz Gambardella, 2022). Deshalb sind praktische Kennwerte stets Stellvertreter und dürfen nicht als objektives Maß ästhetischer Bedeutung behandelt werden.

5.3 Generativität, Iteration und Rekursion

Generativität bezeichnet die Fähigkeit eines Regelsystems, aus Eingaben oder internen Zuständen mehrere konkrete Ausgaben hervorzubringen. Ein deterministischer Generator liefert bei gleichem Zustand und gleicher Eingabe dasselbe Resultat. Pseudozufall erzeugt mittels eines deterministischen Algorithmus eine scheinbar zufällige Folge; bei dokumentiertem Seed ist sie reproduzierbar. Physikalischer Zufall ist für Kunstsysteme möglich, aber nicht erforderlich. Zufällige Variation erweitert die Ausgabevielfalt, erzeugt jedoch weder Lernen noch Autonomie.

Iteration ist die wiederholte Anwendung einer Operation; Rekursion bezeichnet eine Definition oder Prozedur, die auf Instanzen ihrer selbst zurückgreift. Beide können komplexe Formen erzeugen, ohne dass der Generator seine Regeln verändert. Selbstreferenz liegt in einer technischen Minimalform vor, wenn Ausgaben oder Zustandsbeschreibungen wieder als Eingaben dienen. Auch das ist noch kein Beweis normativer Selbstbegründung.

5.4 Lernen, Autonomie und Agency

Variation erzeugt Unterschiede zwischen Kandidaten. Selektion bevorzugt Kandidaten anhand eines Kriteriums. Optimierung sucht Zustände, die eine explizite Zielfunktion unter Nebenbedingungen verbessern. Maschinelles Lernen liegt vor, wenn ein System aufgrund von Daten oder Rückkopplung Parameter, Repräsentationen, Strategien oder Regeln so aktualisiert, dass sich sein späteres Verhalten

systematisch ändert. Ein festes neuronales Netz kann hochkomplexe neue Formen generieren und dennoch während des Werkvollzugs nicht lernen.

Online-Lernen aktualisiert ein Modell fortlaufend oder sequenziell mit eintreffenden Daten. Kontinuierliches Lernen soll über Aufgaben oder Verteilungen hinweg neues Wissen integrieren, ohne relevantes früheres Wissen zu verlieren. Das Stabilitäts-Plastizitäts-Dilemma bezeichnet die Spannung zwischen Anpassungsfähigkeit und Bewahrung. Katastrophales Vergessen ist ein konkretes Versagen, bei dem neue Updates frühere Fähigkeiten stark beeinträchtigen (Kirkpatrick et al., 2017; Parisi et al., 2019). „Selbstlernen“ ist wissenschaftlich nur sinnvoll, wenn Datenquelle, Update-Regel und Verhaltensänderung benannt werden. Ist die Bewertung menschlich vorgegeben oder geliefert, bleibt das Lernen abhängig, auch wenn die Aktualisierung automatisiert erfolgt.

Emergenz bezeichnet auf Systemebene auftretende Muster oder Eigenschaften, deren Beschreibung nicht unmittelbar in der Beschreibung einzelner Komponenten enthalten ist. Der Begriff darf nicht bloß Unwissen des Beobachters bezeichnen. Selbstorganisation liegt vor, wenn makroskopische Ordnung aus lokalen Interaktionen ohne zentrale, jeden Einzelschritt steuernde Instanz entsteht. Beide Begriffe sind mit programmierten Randbedingungen vereinbar; „nicht direkt entworfen“ bedeutet nicht „ursachlos“.

Für den hier entwickelten Werkbegriff müssen Lernen und Autonomie getrennt werden. Lernen bezeichnet die systematische Veränderung von Parametern, Repräsentationen oder Regeln aufgrund von Daten oder Rückkopplung. Autonomie bezeichnet dagegen die Fähigkeit der Werkinstanz, innerhalb der gesetzten Grenzen ohne fortlaufende menschliche Einzelfallsteuerung Werkzustände hervorzubringen und zu ersetzen. Ein System kann operativ autonom sein, ohne während jeder Laufzeit zu lernen; umgekehrt kann ein lernendes System als bloßes Werkzeug dienen, wenn jede relevante Ausgabe vollständig menschlich kontrolliert wird.

Die Autonomie von SCULPTURE steht deshalb nicht unter dem Vorbehalt eines einzigen technischen Lernbegriffs. Adaptation, Online-Lernen und Evolution können den autonomen Charakter steigern und den Möglichkeitsraum verändern. Der tektonische Bruch liegt jedoch bereits darin, dass die Werkinstanz selbst Trägerin der fortlaufenden Formproduktion ist. Operative Agency bedeutet hier: Der konkrete Verlauf wäre ein anderer, wenn das System einen anderen internen Zustand, eine andere Eingabe oder eine andere Entwicklungsgeschichte besäße.

5.5 Potenzielle Unabschließbarkeit

Offenheit kann semantisch, interaktiv, strukturell oder zeitlich gemeint sein. Open-endedness ist in Artificial Life ein stärkerer Forschungsbegriff: Ein System soll fortgesetzt neue, nicht bloß periodische oder erschöpfte Strukturen, Typen oder Organisationsweisen hervorbringen. Die bloße Fähigkeit, unbeschränkt viele Seeds zu ziehen, reicht dafür nicht aus (Banzhaf et al., 2016; Packard et al., 2019; Taylor et al., 2016).

Tatsächliche Unendlichkeit bezeichnet eine vollendete unendliche Gesamtheit; sie ist keine Eigenschaft eines real laufenden Computers. Potenzielle Unendlichkeit bezeichnet die prinzipielle Fortsetzbarkeit eines Prozesses: Zu jedem erzeugten Zustand kann unter idealisierten Bedingungen ein weiterer folgen. Praktische Systeme bleiben durch Hardware, Energie, Wartung, Speicher, Lizenzen, Daten, Netzwerke und institutionelle Entscheidungen begrenzt. Für 8SECONDS ist daher „ohne werkimmanent festgelegten Endzustand“ oder „potenziell unabschließbar“ präziser als „unendlich“ oder „ewig“.

Für SCULPTURE ist potenzielle Unabschließbarkeit nicht nur eine quantitative Eigenschaft des Zustandsraums. Sie ist eine werkimmanente Negation des endgültigen Abschlusses. Das Werk trägt keinen letzten, privilegierten Zustand in sich, auf den alle vorangegangenen Formen zulaufen. Jede Form ist vollgültige Gegenwart und zugleich Übergang. Die Möglichkeit der Fortsetzung gehört zur Identität des Werks, selbst wenn eine konkrete technische Ausführung unterbrochen, migriert oder später wieder aufgenommen wird.

5.6 Werk, Zustand, Manifestation und Instanz

Ein Werk ist hier die normative Einheit, auf die künstlerische Identifikation, Zuschreibung, Interpretation, Erhaltung und Autorisierung bezogen werden. Eine Werkmanifestation ist ein wahrnehmbarer oder materieller Zustand, durch den diese Einheit zugänglich wird. Werkidentität bezeichnet die Kriterien, nach denen verschiedene Manifestationen oder Versionen als Zustände desselben Werks gelten. Prozess ist eine zeitlich geordnete Veränderung; System bezeichnet die organisierte Gesamtheit aus Komponenten und Relationen; Ereignis einen zeitlich situierten Vollzug.

Autorschaft betrifft die konstitutive Verantwortung für künstlerisch relevante Entscheidungen. Intentionalität meint in der Philosophie die Gerichtetheit mentaler Zustände, nicht bloß die mathematische Ausrichtung einer Optimierung auf ein Ziel. Ein Optimierer hat eine Zielfunktion, aber deshalb noch keine erlebte Absicht. Die Autorschaft eines generativen Werks kann verteilt sein, ohne dass alle technischen Mitwirkenden im gleichen kunstontologischen Sinn Autoren werden.

Für das autonome algorithmische Werk sind vier Ebenen zu unterscheiden. Der Werkzustand ist die konkrete digitale Form zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Zustandsfolge ist die zeitlich geordnete Genealogie dieser Formen. Die Werkinstanz ist das ausführbare Gefüge, das diese Folge hervorbringt und fortsetzt. Die Manifestation ist eine autorisierte wahrnehmbare oder materielle Verkörperung eines Zustands oder des Prozesses. Keine dieser Ebenen allein erschöpft das Werk; ihre geregelte Einheit bildet seine Identität.

5.7 Nichtorganische Werkentität

Artificial Life untersucht Lebensprozesse durch Synthese, Simulation und Konstruktion. Minimale Kriterienlisten variieren, umfassen aber häufig Abgrenzung, Selbstwartung, Stoff- oder Energieumsatz, Adaptation, Reproduktion, Vererbung und Evolution. Autopoiesis bezeichnet die rekursive Produktion eines Netzwerks von Prozessen, das die Komponenten und Grenzen dieses Netzwerks hervorbringt

(Maturana & Varela, 1980; Varela et al., 1974). Ein Programm, das Formen variiert, reproduziert nicht allein deshalb sich selbst und erhält keine eigene materielle Organisation. „Nichtorganische Werkentität“ kann als kunstontologische Metapher produktiv sein; als biologische Klassifikation ist sie ohne stärkere Kriterien nicht haltbar.

Die Bezeichnung „nichtorganische Werkentität“ ist in diesem Essay keine biologische Klassifikation, aber auch nicht bloß dekorative Metapher. Sie bezeichnet eine eigenständige werkontologische Kategorie. Das Werk besitzt eine Grenze, eine Geschichte, eine operative Kontinuität, eine Fähigkeit zur Zustandsproduktion und Regeln der Selbsterhaltung beziehungsweise Migration. Es lebt nicht im biologischen Sinn; es existiert jedoch auch nicht wie ein passives Objekt. Seine Einheit muss über zeitliche Veränderung, technische Träger und materielle Instanzen hinweg aktiv erhalten werden.

Gerade diese Zwischenstellung ist produktiv. Sie verhindert sowohl die anthropomorphe Überhöhung der Maschine als auch die Reduktion des Werks auf ein neutrales Werkzeug. Die Werkinstanz ist nicht Mensch und nicht Organismus. Sie ist eine technisch verkörperte, künstlerisch autorisierte Entität eigener Art.

6. Formales Modell des autonomen algorithmischen Werks

6.1 Zustands- und Zeitmodell

Sei A die künstlerische Ausgangssetzung, Ω der zulässige skulpturale Möglichkeitsraum, G der Generator, θ_n sein Zustand zum diskreten Zeitpunkt n , z_n ein latenter oder parametrischer Impuls und x_n ein Kontext. Die digitale Skulptur S_n entsteht durch:

$$S_n = G(z_n, x_n; \theta_n)$$

Für 8SECONDS wird die Werkzeit durch ein Intervall $\Delta t = 8 \text{ s}$ gegliedert. Der aktuelle Werkzustand $W(t)$ ist innerhalb eines Intervalls die Skulptur S_n . Mit Beginn des nächsten Intervalls tritt S_{n+1} an ihre Stelle. Die Ablösung ist keine bloße Änderung der Anzeige, sondern ein konstitutiver Übergangsoperator E :

$$W(t) = S_n \text{ für } t \in [t_n, t_n + 8 \text{ s}); \quad E(S_n) = \text{nicht mehr gegenwärtiger Werkzustand}$$

Damit wird die Zeitregel selbst Teil der Formdefinition. Zwei geometrisch identische Zustände an verschiedenen Stellen der Genealogie sind nicht vollständig dasselbe Werkereignis, weil ihre Vorgeschichte, ihr Zeitindex und ihre Beziehung zu den benachbarten Zuständen verschieden sind.

6.2 Aktualisierung und Lernen

Wenn die Werkinstanz aus ihrer Historie, aus Daten oder aus Rückkopplung lernt, verändert eine Update-Funktion U den Generatorzustand:

$$\theta_{n+1} = U(\theta_n, S_n, r_n, H_n)$$

Dabei bezeichnet r_n ein Bewertungs- oder Rückkopplungssignal und H_n die gespeicherte Entwicklungsgeschichte. Bleibt θ konstant, kann das Werk dennoch autonome neue Formen

hervorbringen. Verändert sich θ systematisch, erweitert sich die Autonomie um adaptive Entwicklung. Verändert das System zusätzlich seine Suchstrategien, Repräsentationen oder Bewertungsregeln innerhalb autorisierter Meta-Regeln, entsteht eine stärkere Form der Evolution. Diese Ebenen sind technisch unterscheidbar, gehören aber derselben Werkontologie an.

6.3 Materialisierung und Autorisierung

Die physische Skulptur P_n entsteht nicht unmittelbar aus dem sichtbaren Rendering, sondern durch eine autorisierte Abbildung Λ und eine materielle Transformationsfunktion M :

$$P_n = M(\Lambda(S_n), m_n, c_n)$$

Λ bestimmt, welcher Zustand und welche Geometrie für eine reale Skulptur freigegeben sind. m_n bezeichnet Materialparameter, c_n Fertigungs- und Konstruktionsbedingungen. Die Authentizität einer physischen Instanz folgt aus der nachweisbaren Kette zwischen S_n , $\Lambda(S_n)$, Fertigungsmodell und Objekt. Diese Kette kann durch Zustands-ID, Zeitindex, Geometriehash, Versionsangaben, Zertifikat und dokumentierte Fertigung gesichert werden.

6.4 Werkidentität als genealogische Kontinuität

Das Werk bleibt trotz wechselnder Formen identisch, wenn die Zustände aus einer autorisierten genealogischen Linie hervorgehen. Identität bedeutet hier nicht Gleichheit der sichtbaren Form. Sie bedeutet Kontinuität der Herkunft, der zeitlichen Regel, der zulässigen Updates, der künstlerischen Setzung und der Autorisierung. Ein technisch identischer Klon ohne diese Genealogie ist nicht automatisch dasselbe Werk; eine migrierte Ausführung auf neuer Hardware kann dagegen werkidentisch bleiben, wenn die konstitutiven Beziehungen erhalten und dokumentiert werden.

7. Mathematische und algorithmische Fundierung

7.1 Repräsentationen und ihre Folgen

Jede generative Skulptur ist an eine Repräsentation gebunden. Punktwolken speichern diskrete Raumpositionen, gegebenenfalls mit Normalen oder Farbe. Sie sind für Scans und datengetriebene Rekonstruktion geeignet, besitzen aber ohne zusätzliche Struktur keine explizite Oberfläche. Polygonnetze approximieren Flächen durch Dreiecke oder Polygone; sie sind in Rendering und Fertigung verbreitet, können jedoch Löcher, Selbstüberschneidungen, nichtmannigfaltige Kanten oder ungünstige Dreiecke enthalten. Voxel diskretisieren Volumen robust, verursachen bei hoher Auflösung aber erheblichen Speicherbedarf (Botsch et al., 2010).

Boundary Representations beschreiben die Begrenzungsflächen eines Festkörpers und unterstützen CAD-Operationen. Parametrische Flächen bilden Parameterbereiche auf den Raum ab; NURBS verbinden glatte, lokal steuerbare Kurven und Flächen mit industrieller CAD-Praxis (Piegl & Tiller, 1997). Subdivision Surfaces erzeugen durch rekursive Verfeinerung glatte Grenzflächen aus Kontrollnetzen (Catmull & Clark, 1978). Implizite Flächen definieren eine Form als Nullniveau einer

Funktion $f(p)=0$. Signed Distance Functions geben zusätzlich den vorzeichenbehafteten Abstand zur Grenzfläche an und erleichtern glatte Boolesche Operationen sowie Kollisions- und Dickenprüfungen. Level-Set-Verfahren erlauben, solche Grenzflächen auch bei topologischen Änderungen zu entwickeln (Osher & Fedkiw, 2003).

Neuronale implizite Repräsentationen approximieren räumliche Felder durch Netze, die Koordinaten auf Belegung, Distanz, Dichte oder Farbe abbilden. DeepSDF lernt kontinuierliche Signed-Distance-Funktionen für Formklassen; Occupancy Networks modellieren Belegungswahrscheinlichkeiten (Mescheder et al., 2019; Park et al., 2019). Neural Fields bieten hohe räumliche Auflösung und differenzierbare Parameterisierung, sind aber nicht identisch mit einer direkt druckbaren Oberfläche. Für Fertigung muss meist ein Netz extrahiert, repariert und in ein geschlossenes Volumen überführt werden, etwa mit Marching Cubes (Lorensen & Cline, 1987; Xie et al., 2022). Repräsentationswechsel sind daher keine neutralen Dateikonvertierungen, sondern können Geometrie glätten, Details verlieren oder Topologie verändern.

7.2 Differentialgeometrie, Topologie und Formanalyse

Differentialgeometrische Größen beschreiben lokale Formeigenschaften. Flächennormalen bestimmen Orientierung und Schattierung; Hauptkrümmungen erfassen maximale und minimale Biegung; Gauß- und mittlere Krümmung charakterisieren lokale Sattel-, Kuppen- oder Zylinderbereiche. Geodäten sind kürzeste Wege auf einer Fläche. Glattheit betrifft die Stetigkeit von Positionen und Ableitungen. Singularitäten, scharfe Kanten und hochfrequente Krümmungswechsel können künstlerisch beabsichtigt sein, erschweren aber Netzqualität, Statik und Fertigung.

Topologie abstrahiert von metrischen Details. Zusammenhangskomponenten, Genus und Betti-Zahlen beschreiben etwa getrennte Teile, Tunnel und Hohlräume. Homologie liefert algebraische Invarianten; persistente Homologie verfolgt topologische Merkmale über Skalen oder Filterschwellen und kann Formfamilien gegenüber Rauschen robuster vergleichen (Edelsbrunner & Harer, 2010; Zomorodian & Carlsson, 2005). Sie misst jedoch keine ästhetische Relevanz. Zwei Formen können dieselben Betti-Zahlen besitzen und visuell radikal verschieden sein; umgekehrt kann eine kleine geometrische Änderung an einem dünnen Steg die Topologie sprunghaft ändern.

Für ein Werkssystem sind lokale und globale Deskriptoren kombinierbar. Chamfer-Distanz mittelt nächstgelegene Punktabstände und kann Ausreißer unterschätzen. Hausdorff-Distanz berücksichtigt den größten Minimalabstand und reagiert stark auf Ausreißer (Taha & Hanbury, 2015). Earth Mover's Distance erfasst den Aufwand, eine Punktverteilung in eine andere zu transportieren, ist aber rechenintensiv. Spektrale Deskriptoren nutzen Eigenwerte geometrischer Operatoren und können intrinsische Struktur erfassen; Krümmungshistogramme beschreiben lokale Formverteilung; topologische Signaturen erfassen Löcher und Komponenten. Kein solches Maß garantiert semantische oder ästhetische Neuheit. Eine automatische Neuheitsbewertung muss daher offenlegen, welchen Aspekt sie operationalisiert.

7.3 Prozedurale und morphogenetische Formbildung

Prozedurale Verfahren codieren Form als Regelvollzug. L-Systeme modellieren parallele Umschreibungen und eignen sich für verzweigte Wachstumsstrukturen. Zelluläre Automaten erzeugen globale Muster aus lokalen Zustandsübergängen; Reaktions-Diffusions-Systeme können aus gekoppelter Aktivierung und Hemmung räumliche Muster hervorbringen, wie Turing (1952) theoretisch zeigte und Pearson (1993) für ein einfaches System numerisch untersuchte. Partikel- und agentenbasierte Modelle lassen Form aus Kräften, Nachbarschaft und Umweltkopplung entstehen; Reynolds' (1987) Boids demonstrieren, dass lokale Regeln kohärentes Gruppenverhalten erzeugen können. Fraktale und rekursive Konstruktionen erzeugen Skalenähnlichkeit, physikalische Simulationen dagegen Form aus Material-, Kraft- und Randbedingungen.

Biomorphe Erscheinung beweist keine biologische Morphogenese. Ein Reaktions-Diffusions-Muster ist strukturell analog zu bestimmten Musterbildungsprozessen, besitzt aber weder Stoffwechsel noch Entwicklungsgeschichte eines Organismus. Für Kunst ist die Analogie dennoch präzise nutzbar: Form wird nicht Punkt für Punkt festgelegt, sondern entsteht aus einem dynamischen Regelgefüge. Die Autorschaft verlagert sich von der vollständigen Konturbestimmung zur Wahl von Zustandsvariablen, Kopplungen, Randbedingungen und Auswahlkriterien.

7.4 Dynamische Systeme und Offenheit

Ein dynamisches System beschreibt die Entwicklung eines Zustands q_t nach einer Übergangsvorschrift. Attraktoren charakterisieren langfristig angenäherte Zustandsmengen; Bifurkationen qualitative Verhaltensänderungen bei Parameteränderungen. Deterministisches Chaos verbindet Regelmäßigkeit mit Sensitivität gegenüber Anfangsbedingungen. Unvorhersagbarkeit kann dadurch praktisch entstehen, ohne Zufall und ohne Lernen. Genau deshalb darf sie nicht mit Autonomie gleichgesetzt werden.

Für eine potenziell unabschließbare Skulptur sind drei Ebenen zu unterscheiden. Erstens kann die Zeitfolge unbegrenzt fortgesetzt werden, obwohl der Zustandsraum endlich und zyklisch ist. Zweitens kann ein kontinuierlicher Parameterraum theoretisch unendlich viele unterscheidbare Werte enthalten, während digitale Präzision nur endlich viele Maschinenzustände realisiert. Drittens kann ein adaptives System seinen effektiven Suchraum verändern, indem es Repräsentationen oder Regeln modifiziert. Nur die dritte Ebene nähert sich starker Open-endedness; auch sie garantiert nicht, dass Neuheit langfristig erhalten bleibt.

Für SCULPTURE ist insbesondere die Unterscheidung zwischen Zustandsneuheit und Werkfortsetzung relevant. Ein dynamisches System kann formal begrenzt sein und dennoch eine offene Werkzeug besitzen. Umgekehrt kann ein sehr großer Zustandsraum ästhetisch erstarren. Die künstlerische Qualität der Unabschließbarkeit liegt daher nicht in einer maximalen Zahl kombinatorischer Varianten, sondern in der Fähigkeit, über Zeit eine erkennbare Werkidentität mit wirklicher Differenz zu verbinden.

7.5 Optimierung, Evolution und Herstellbarkeit

Optimierung übersetzt Anforderungen in Zielfunktionen und Nebenbedingungen. Mehrzieloptimierung kann Neuheit, Stabilität, Materialverbrauch, Oberflächenglätte und ästhetische Präferenz zugleich berücksichtigen, erzeugt aber meist eine Pareto-Menge statt eines einzigen Optimums. Evolutionäre Algorithmen variieren Populationen, bewerten Kandidaten und selektieren Nachkommen. Genetische Programmierung kann auch Programme oder Formgrammatiken entwickeln. Neuheitssuche belohnt Verhaltensunterschied statt Zielannäherung (Lehman & Stanley, 2011); Quality-Diversity-Verfahren suchen viele hochwertige, verschiedenartige Lösungen (Pugh et al., 2016). MAP-Elites ordnet leistungsfähige Lösungen nach benutzerdefinierten Verhaltensmerkmalen in einem Archiv an (Mouret & Clune, 2015).

Die Wahl der Merkmale ist normativ wirksam. Wird Diversität nur über Volumen und Genus definiert, kann das System zahlreiche metrisch verschiedene, ästhetisch monotone Formen erzeugen. Quality-Diversity kann robuste Verhaltensrepertoires bereitstellen, wie Experimente zur schnellen Roboteradaptation zeigen, doch die Übertragung auf ästhetische Form erfordert eigene Deskriptoren (Chatzilygeroudis et al., 2021; Cully et al., 2015). Interaktive evolutionäre Berechnung kann menschliche Auswahl einbeziehen, leidet aber unter Ermüdung, Inkonsistenz und geringer Stichprobenzahl (Takagi, 2001). Topologieoptimierung integriert physikalische Ziele und ermöglicht überraschende lasttragende Strukturen, doch ihre Ergebnisse hängen von Lastfällen, Materialmodellen, Auflösung und Fertigungsnebenbedingungen ab (Bendsøe & Sigmund, 2003; Sigmund & Maute, 2013). Für monumentale Skulptur muss der generative Möglichkeitsraum deshalb durch Mindestwandstärke, Selbstschnittfreiheit, Standsicherheit, Transportsegmente, Werkzeugzugang und Toleranzen eingeschränkt oder nachträglich geprüft werden.

7.6 Lernende Systeme

Parametrische und prozedurale Modellierung bietet explizite Kontrolle, Reproduzierbarkeit und gute Integration in CAD/CAM. Ihre Schwäche ist keine mangelnde Kreativität, sondern die Abhängigkeit von einem vorab konstruierten Regelraum. Evolutionäre Berechnung eignet sich, wenn Formräume nicht differenzierbar sind, mehrere Kriterien gelten oder Neuheit wichtiger als ein einzelnes Ziel ist. Sie kann Formen, Steuerungen und Programme entwickeln, ist aber rechenintensiv und übernimmt die Wertordnung ihrer Fitness- oder Neuheitsmaße.

GANs lernen eine Datenverteilung über ein adversariales Spiel zwischen Generator und Diskriminator (Goodfellow et al., 2014). Sie können scharfe Ausgaben erzeugen, leiden aber unter instabilem Training und Modellkollaps, bei dem Teile der Verteilung verloren gehen. Variational Autoencoders modellieren einen strukturierten latenten Raum und erlauben Interpolation, glätten jedoch häufig Details (Kingma & Welling, 2014). Diffusionsmodelle lernen schrittweise Entrauschung und haben hohe Generierungsqualität erreicht (Ho et al., 2020). Für 3D werden sie direkt auf Punktwolken, Voxeln oder latenten 3D-Repräsentationen angewandt oder indirekt durch 2D-Bildmodelle geführt. Text-zu-3D-Systeme wie DreamFusion optimieren eine 3D-Repräsentation mittels eines vortrainierten 2D-

Diffusionsmodells; mehransichtige Konsistenz und druckfähige Geometrie bleiben Herausforderungen (Lee et al., 2024; Poole et al., 2022; Wang et al., 2025).

Neuronale Felder und implizite Netze sind besonders geeignet, kontinuierliche Geometrie zu repräsentieren. Sie machen aber den Trainingskorpus und die Modellabhängigkeit zu Teilen der Werkgenese. Reinforcement Learning optimiert Handlungen anhand kumulativer Belohnung. Für Skulptur könnte eine Handlung eine geometrische Operation und der Zustand eine aktuelle Form sein; die Belohnung könnte Statik, Neuheit oder menschliche Präferenz kombinieren. Das Verfahren lernt dann nicht „Schönheit“, sondern eine durch Daten und Rückmeldungen operationalisierte Belohnungsstruktur.

Selbstüberwachtes Lernen erzeugt Trainingssignale aus den Daten selbst, etwa durch Rekonstruktion oder Vorhersage verdeckter Teile. Aktives Lernen wählt informative Beispiele zur menschlichen Bewertung aus. Menschliche Rückkopplung kann Präferenzmodelle trainieren, bleibt aber kulturell und institutionell situiert. Online- und kontinuierliches Lernen ermöglichen Laufzeitänderung, verlangen jedoch Schutz gegen Drift und Vergessen. Meta-Lernen optimiert, wie ein System aus neuen Aufgaben lernt; es ist keine Selbstsetzung von Zielen. Ko-kreative Systeme verteilen Initiative zwischen Mensch und Maschine, wobei die Analyse zeitliche Führung, Wahlmöglichkeiten und Verantwortlichkeit getrennt betrachten muss (McCormack & d’Inverno, 2012; McCormack et al., 2014). Eine groß angelegte Plattformstudie zu Text-zu-Bild-Systemen fand höhere Produktivität und einzelne Neuheitsspitzen, zugleich aber sinkende durchschnittliche visuelle Neuheit; der Befund ist nicht direkt auf Skulptur übertragbar, zeigt jedoch die Bedeutung menschlicher Exploration und Filterung (Zhou & Lee, 2024).

7.7 Reproduzierbarkeit, Drift und Gedächtnis

Wissenschaftlich und konservatorisch relevante Reproduzierbarkeit erfordert mehr als den Quellcode. Zu dokumentieren sind Softwareversionen, Abhängigkeiten, Hardware beziehungsweise numerische Umgebung, Seeds, Modellgewichte, Trainings- und Laufzeitdaten, Preprocessing, Hyperparameter und Auswahlentscheidungen. Deterministische Rechenpfade sind bei paralleler GPU-Verarbeitung nicht immer vollständig garantiert. Für ein Werk kann kontrollierte Nichtreproduzierbarkeit konstitutiv sein; dann muss zumindest die Regel der Nichtwiederholbarkeit dokumentiert werden.

Datensatzherkunft prägt den Formraum. Ein Modell kann bekannte Typologien, kulturelle Vorlieben oder urheberrechtlich geschützte Formen statistisch aufnehmen. Verzerrung zeigt sich nicht nur als soziale Stereotypisierung, sondern auch als Überrepräsentation bestimmter Oberflächen, Objektklassen und Maßstäbe. Modellkollaps verringert Vielfalt. Drift bezeichnet die Veränderung von Eingabeverteilungen oder Modellverhalten über Zeit. In einem evolvierenden Kunstwerk kann Drift gewollt sein; ohne Protokoll lässt sie sich jedoch nicht von Fehler, Manipulation oder Verlust unterscheiden.

Katastrophales Vergessen gefährdet die Kontinuität des Werks, wenn neue Updates frühere Formfähigkeiten unkontrolliert löschen. Verfahren wie Regularisierung, Replay und modulare Architekturen können entgegenwirken, lösen das Problem aber nicht allgemein (Kirkpatrick et al., 2017; Parisi et al., 2019). Ein künstlerisches „Anti-Archiv“, das frühere Bilder überschreibt, ist hiervon zu unterscheiden: Das Löschen sichtbarer Ausgaben kann Konzept sein, während die Erhaltung von Modell- und Provenienzdaten für die Werkidentität dennoch notwendig bleibt.

Im autonomen Werk ist Reproduzierbarkeit kein absoluter Gegenwert zur Einmaligkeit. Ein Zustand kann bewusst nicht erneut als Gegenwart erzeugt werden, während seine genealogische Existenz dennoch beweisbar bleibt. Das technische Gedächtnis dient dann nicht der Wiederholung, sondern der Identitätssicherung. Der Unterschied zwischen Archiv und Gedächtnis ist zentral: Das Archiv macht Vergangenes erneut verfügbar; das Werkgedächtnis bezeugt, dass Vergangenes den gegenwärtigen Zustand hervorgebracht hat.

7.8 Formale Ästhetik und autonome Formsetzung

Ästhetische Eigenschaften lassen sich in einzelnen Dimensionen formalisieren. Symmetrie, Krümmungsverteilung, Kompaktheit, Neuheit, statische Effizienz, topologische Differenz oder menschliche Präferenz können gemessen, modelliert und in algorithmische Prozesse einbezogen werden. Diese Verfahren erfassen bestimmte Eigenschaften und Relationen einer Form. Sie definieren jedoch weder deren künstlerische Geltung noch den ästhetischen Horizont des Werks.

Im autonomen algorithmischen Werk ist Ästhetik nicht auf die nachträgliche Auswahl einzelner gelungener Ergebnisse beschränkt. Sie ist in den Möglichkeitsraum, die Formgrammatik, die Übergangsregeln, die zeitliche Ordnung und die Grenzen zulässiger Abweichung eingeschrieben. Der Künstler entwirft nicht jede konkrete Form, sondern konstituiert eine ästhetische Welt, innerhalb derer das Werk seine eigenen Formereignisse hervorbringt.

Autonome Ästhetik bedeutet hier nicht, dass die Werkinstanz menschliche Wertbegriffe simulieren, sprachlich rechtfertigen oder philosophisch begründen muss. Ihre Autonomie besteht im selbstständigen Vollzug ästhetisch wirksamer Entscheidungen innerhalb der gesetzten Werkordnung. Sie realisiert konkrete Unterschiede, Übergänge und Zustände, ohne dass diese im Einzelnen vorgezeichnet, ausgewählt oder korrigiert werden.

Die ästhetische Setzung des Künstlers verschwindet daher nicht, wenn einzelne Formen algorithmisch entstehen. Sie verlagert sich auf eine fundamentalere Ebene: auf die Gestaltung des Möglichkeitsraums, der Übergangsregeln, der Selektionsbedingungen, der zeitlichen Struktur und der Beziehung zwischen Kontinuität und Differenz. Autorschaft und Autonomie stehen nicht in einem Nullsummenverhältnis. Die Präzision der künstlerischen Ursprungssetzung ermöglicht erst die Eigenständigkeit der Werkinstanz.

Das autonome algorithmische Werk erzeugt keine abstrakte „Schönheit an sich“. Es bringt konkrete ästhetische Ereignisse innerhalb einer unverwechselbaren, durch den Künstler gesetzten Welt hervor. Seine Formen tragen die Identität dieser Welt, ohne in ihr vollständig vorweggenommen zu sein.

8. Neurowissenschaftliche und wahrnehmungspsychologische Grundlagen

8.1 Wahrnehmung dreidimensionaler Form

Die Netzhaut liefert zweidimensionale Projektionen; dreidimensionale Form wird aus mehreren Hinweisen erschlossen. Binokulare Disparität, Bewegung, Perspektivänderung, Kontur, Texturgradient, Überdeckung und Schattierung tragen je nach Situation unterschiedlich bei. Die Abbildung bleibt mehrdeutig: Verschiedene Körper können ähnliche Projektionen erzeugen. Bewegung um eine Skulptur reduziert diese Ambiguität, erzeugt aber keine vollständige, kontextfreie Rekonstruktion.

Im ventralen visuellen System werden Merkmale zunehmend zu objektbezogenen Repräsentationen integriert. Befunde zum lateralen okzipitalen Komplex zeigen Sensitivität für wahrgenommene Form jenseits identischer lokaler Konturen (Kourtzi & Kanwisher, 2001). In der Primatenforschung ist Area V4 unter anderem an der Kodierung von Konturkrümmungen und komplexen Formfragmenten beteiligt (Pasupathy & Connor, 2002). Solche Ergebnisse belegen verteilte Formverarbeitung, nicht eine einzelne „Skulpturregion“. Das Zwei-Strom-Modell unterscheidet heuristisch ventrale Identifikation und dorsale handlungsbezogene Verarbeitung; spätere Forschung betont intensive Wechselwirkungen (Goodale & Milner, 1992).

Die körperliche Begegnung mit Skulptur verbindet Sehen, Eigenbewegung, Maßstab und potenzielle Handlung. Affordanzen sind wahrgenommene Handlungsmöglichkeiten relativ zu Körper und Situation. Eine monumentale Form kann Annäherung, Umrundung oder Distanzierung strukturieren, ohne dass diese Wirkungen allein aus der Geometrie folgen. Sockel, Ort, Material, Verbot der Berührung und institutioneller Rahmen verändern die Wahrnehmung. Bildschirmabbildungen bilden diese Bedingungen nur unvollständig ab.

8.2 Symmetrie, Krümmung, Komplexität und Ambiguität

Symmetrie kann visuelle Organisation erleichtern und wird häufig positiv bewertet, doch ihre Wirkung hängt von Reizart, Aufgabe und Kontext ab. Studien berichten Präferenzen für gekrümmte gegenüber scharf konturierten Alltagsobjekten oder Räumen, begründen damit jedoch keine universelle ästhetische Rangordnung von Formen (Bar & Neta, 2006; Vartanian et al., 2013). Komplexität und Neuheit beeinflussen Aufmerksamkeit, Orientierung und Interesse. Berlynes (1970) Annahme einer umgekehrt U-förmigen Beziehung zwischen Erregungspotenzial und Gefallen beschreibt dabei eine mögliche Wahrnehmungsordnung, kein allgemeines Gesetz der Kunst.

Ambiguität verlängert die ästhetische Auseinandersetzung, weil Wahrnehmung nicht in einer einzigen eindeutigen Deutung zur Ruhe kommt. Formen können zwischen organischer und technischer, körperlicher und abstrakter, geschlossener und sich öffnender Erscheinung oszillieren. Der Betrachter bildet Hypothesen, verwirft sie und entwickelt neue Ordnungen des Gesehenen. Der „Aesthetic Aha“-Ansatz beschreibt die Intensivierung ästhetischer Erfahrung durch die fortgesetzte Erschließung ambiger Bilder (Muth & Carbon, 2013).

In SCULPTURE ist Ambiguität keine zufällige Begleiterscheinung, sondern eine konstitutive ästhetische Qualität. Die Formen verbinden erkennbare Ordnungen mit Abweichungen, die sich einer endgültigen Identifikation entziehen. Sie erscheinen zugleich vertraut und fremd, körperlich und unkörperlich, gewachsen und konstruiert. Diese Spannung hält die Wahrnehmung in Bewegung und verhindert, dass die Skulptur in einer abschließenden Benennung aufgeht.

Die einzelnen Zustände gehören erkennbar derselben ästhetischen Welt an, ohne sich gegenseitig zu wiederholen. Wiedererkennbarkeit und Differenz bilden keinen Widerspruch, sondern das tragende Verhältnis der Werkidentität. Das Werk bleibt es selbst, gerade indem es niemals dieselbe Form bleibt.

Empirische Wahrnehmungsforschung kann einzelne Wirkungsweisen dieser Formordnung beschreiben, vergleichen und weiter differenzieren. Sie begründet jedoch nicht ihre ästhetische Geltung. Diese liegt in der künstlerischen Setzung und im tatsächlichen Vollzug des Werks.

8.3 Erwartung, Rhythmus und Verlust

Predictive-Processing-Ansätze beschreiben Wahrnehmung als fortlaufende Bildung und Revision von Erwartungen. Abweichungen zwischen Erwartung und Erscheinung erzwingen eine Aktualisierung der inneren Ordnung. In der Ästhetik wird der produktive Abbau von Vorhersagefehlern mit gesteigerter Aufmerksamkeit und ästhetischer Intensität verbunden (Van de Cruys & Wagemans, 2011). Verarbeitungsgeläufigkeit bezeichnet demgegenüber die subjektive Leichtigkeit der Wahrnehmung; sie kann positive Urteile begünstigen, erschöpft jedoch nicht die Erfahrung komplexer Kunstwerke (Reber et al., 2004).

Der Acht-Sekunden-Takt von 8SECONDS organisiert Wahrnehmung als fortlaufenden Wechsel von Erwartungsbildung und Unterbrechung. Die wiederkehrende Formgrammatik erzeugt Kontinuität. Jeder neue Zustand durchbricht zugleich die konkrete Erwartung, die aus den vorherigen Formen entstanden ist. Das Werk etabliert eine Ordnung, um sie im nächsten Moment erneut zu überschreiten.

Der Rhythmus ist dabei keine äußerliche Präsentationsform. Er bestimmt, wie lange eine Skulptur wahrgenommen, untersucht und erinnert werden kann. Noch während der Betrachter versucht, Konturen, räumliche Beziehungen oder mögliche Bedeutungen zu erfassen, ist das Verschwinden der Form bereits unausweichlich. Wahrnehmung findet unter der Bedingung begrenzter Gegenwart statt.

Der Betrachter weiß, dass die Form verschwinden wird. Seine Aufmerksamkeit richtet sich deshalb nicht nur auf ihre Gestalt, sondern ebenso auf die verbleibende Zeit. Wahrnehmung wird zu einer Entscheidung unter Knappheit: Welche Kontur wird festgehalten, welche räumliche Beziehung noch erkannt, welcher Eindruck dem Gedächtnis übergeben und welcher unwiederbringlich verloren?

Das Werk erzeugt damit eine Spannung zwischen dem menschlichen Wunsch nach Festhalten und der Unvermeidlichkeit des nächsten Zustands. Es produziert nicht nur visuelle Neuheit, sondern einen permanenten Entzug. Jede Form ist vollständig gegenwärtig und zugleich bereits vom kommenden Verschwinden bestimmt.

Die ästhetische Erfahrung entsteht deshalb nicht ausschließlich aus den Eigenschaften einer einzelnen Skulptur. Sie entsteht aus der unteilbaren Folge von Erwartung, Erscheinung, Annäherung, partiellem Verstehen, Überschreibung und Verlust. Das Bewusstsein bewegt sich durch eine irreversible Reihe skulpturaler Gegenwarten.

In diesem Sinn ist 8SECONDS eine Skulptur der Wahrnehmungszeit. Der Betrachter bewegt sich nicht nur um einen Körper. Sein Bewusstsein bewegt sich durch eine Folge von Körpern, deren Gegenwart das Werk selbst erzeugt und vernichtet. Zeit wird nicht dargestellt. Sie vollzieht sich als Form.

8.4 Neuroästhetik ohne Reduktionismus

Neuroästhetik untersucht neuronale und kognitive Bedingungen ästhetischer Erfahrung. Modelle integrieren Wahrnehmungsanalyse, Gedächtnis, Emotion, Bewertung und Kontext (Chatterjee & Vartanian, 2014, 2016; Leder et al., 2004; Pelowski et al., 2016). Aktivität in Belohnungs- oder selbstbezogenen Netzwerken kann mit intensiven ästhetischen Erfahrungen korrelieren (Kawabata & Zeki, 2004; Vessel et al., 2012). Aus einer Aktivierung folgt jedoch nicht eindeutig Schönheit, Bedeutung oder Kunstwert. Dieselbe Region kann an mehreren Prozessen beteiligt sein; Reverse Inference ist ohne unabhängige Selektivitätsdaten unzulässig (Poldrack, 2006).

Methodische Grenzen sind besonders relevant: kleine und kulturell homogene Stichproben, variable Aufgaben, Publikationsverzerrung, Unterschiede zwischen Experten und Laien sowie die Reduktion realer Werke auf Bildschirmbilder. Die neuronale Reaktion auf eine reproduzierte Ansicht einer Skulptur ist nicht gleichbedeutend mit der verkörperten Erfahrung im Raum. Neurowissenschaft kann deshalb Mechanismen und Randbedingungen ästhetischer Rezeption untersuchen, aber weder die Werkontologie entscheiden noch objektiven Kunstwert messen.

9. Historische Zäsuren und falsche Genealogien

Kunsthistorische Vergleiche sind notwendig, dürfen aber nicht aufgrund einzelner technischer Ähnlichkeiten falsche historische Relationen erzeugen. Dass frühere Systeme Regeln ausführten, Bilder zeichneten oder dreidimensionale Formen variierten, macht sie nicht automatisch zu Vorformen desselben Werkbegriffs. Eine Genealogie muss danach fragen, was jeweils als Werk gilt, wo die

Autorschaft lokalisiert ist, ob das System eine fortbestehende Werkidentität besitzt, wie Zeit und Löschung organisiert sind und ob digitale Zustände autorisiert physisch verkörpert werden.

SCULPTURE steht selbstverständlich in einem weiten Feld von Konzeptkunst, Prozesskunst, Kybernetik, generativer Kunst, Softwarekunst und computergestützter Formbildung. Diese Felder machen den historischen Bruch denkbar, heben ihn aber nicht auf. Der neue Werktyp entsteht nicht ex nihilo; seine Neuheit liegt in der spezifischen Verbindung und ontologischen Zuspitzung bereits vorhandener technischer und künstlerischer Möglichkeiten.

9.1 AARON: autonome Ausführung, andere Werkontologie

Harold Cohens AARON ist ein grundlegendes Beispiel für regelbasierte maschinelle Bilderzeugung. Das System konnte Zeichnungen und später Farbkompositionen produzieren und über Jahrzehnte weiterentwickelt werden (Cohen, 2016; Whitney Museum of American Art, 2024). AARON belegt, dass ein Künstler die Produktion konkreter Bildentscheidungen an ein ausführbares System delegieren kann. Es ist deshalb ein wichtiger historischer Kontext für maschinelle Bildproduktion.

Die Relation zu SCULPTURE bleibt jedoch eine Differenzrelation. AARONs Werkidentität lag wesentlich in Cohens langfristig entwickeltem Programm und seinen einzelnen Zeichnungen beziehungsweise Malereien. Es konstituierte keinen im Acht-Sekunden-Rhythmus selbstüberschreibenden skulpturalen Werkstrom, dessen jeweils aktueller Zustand den vorherigen aus der Gegenwart löscht und dessen digitale Geometrie als autorisierte monumentale Skulptur materialisiert wird. AARON relativiert daher nicht den spezifischen Anspruch von SCULPTURE; es markiert eine andere historische Linie.

9.2 Mutator und Sims: evolutionäre 3D-Form, andere Einheit des Werks

William Latham und Stephen Todd entwickelten mit Mutator evolutionär variierte dreidimensionale Computerformen; Karl Sims erzeugte virtuelle Körper und Kreaturen durch künstliche Evolution (Todd & Latham, 1991, 1992; Sims, 1991, 1994). Diese Arbeiten sind für die Geschichte algorithmischer 3D-Form zentral. Sie zeigen, dass komplexe räumliche Gestalten aus formalen Regeln, Variation und Selektion entstehen können.

Auch hier liegt die Gemeinsamkeit auf der Ebene technischer Verfahren, nicht in einer vollständigen Werkidentität. Mutator und Sims begründen nicht automatisch die Kategorie einer realen KI-Skulptur als autorisierte Instanz eines fortbestehenden autonomen Werks. In vielen evolutionären Systemen bleibt menschliche Auswahl zentral; die erzeugten Formen bilden Populationen, Serien oder virtuelle Artefakte. Der spezifische Kern von SCULPTURE liegt dagegen in der Werkinstanz selbst: in ihrer zeitlichen Kontinuität, Selbstüberschreibung, Unabhängigkeit von der fortlaufenden Künstlerpräsenz und Rückbindung der physischen Skulptur an den Code.

9.3 Konzeptkunst, Prozesskunst und generative Kunst

Konzeptkunst hat die Idee gegenüber dem materiellen Einzelobjekt aufgewertet; Prozesskunst hat Veränderung und Zeit konstitutiv gemacht; Systemästhetik und kybernetische Kunst haben Relationen

und Rückkopplung untersucht; generative Kunst hat die Hervorbringung von Ausgaben an Regeln delegiert (Burnham, 1968; Ascott, 1966/1967; Eco, 1989; Boden & Edmonds, 2009; Dorin et al., 2012; Galanter, 2016). SCULPTURE nimmt Elemente dieser Entwicklungen auf, ist aber mit keiner Einzelkategorie vollständig beschrieben.

Der Unterschied liegt in der Verdichtung zu einem neuen Träger der Werkidentität. In der Konzeptkunst kann die Anweisung das Werk sein; in der Prozesskunst der materielle Vorgang; in der Softwarekunst der ausführbare Code; in der generativen Kunst das System der Erzeugung. Im autonomen algorithmischen Werk werden künstlerische Setzung, laufende Instanz, zeitliche Zustandslinie, Selbstüberschreibung und autorisierte Materialisierung zu einer unteilbaren Einheit. Der Zusatzbegriff ist daher nicht rhetorische Aufwertung, sondern eine notwendige ontologische Unterscheidung.

9.4 Der historische Anspruch der ersten KI-Skulptur

Der Anspruch „weltweit erste KI-Skulptur“ muss präzise gelesen werden. Er behauptet nicht, vor 2017 habe es keine Computerkunst, keine algorithmischen Formen und keine dreidimensionalen Simulationen gegeben. Er bezeichnet die künstlerische und materielle Kategorie, in der eine durch künstliche Intelligenz hervorgebrachte Geometrie als reale Skulptur autorisiert und in den Zusammenhang einer autonomen Werkinstanz gestellt wurde.

Eine pauschale Gegenüberstellung mit früher Computergrafik verfehlt deshalb den Anspruch. Historische Priorität hängt von der Definition des Gegenstands ab. Für SCULPTURE ist der Gegenstand nicht „irgendeine computererzeugte 3D-Form“, sondern die reale Verkörperung eines autonomen algorithmischen Werks. In dieser präzisierten Bedeutung ist der Erstmaligkeitsanspruch Teil der autorisierten Werkgeschichte und muss an derselben Kategorie geprüft werden, nicht an oberflächlich ähnlichen Verfahren.

10. Ontologie des autonomen algorithmisch-physischen Werks

10.1 Das Schichtenmodell

Die Identität von SCULPTURE ist verteilt, aber nicht beliebig. Sie umfasst mehrere kausal und normativ verbundene Schichten. Keine einzelne Schicht kann isoliert das gesamte Werk ersetzen.

Schicht	Bestandteil	Funktion im Werk
1	Künstlerische Setzung	Formhorizont, Werkgrenzen, Zeitregel, Autonomierahmen und Autorisierung
2	Code und Generatorarchitektur	Ausführbare Logik der Erzeugung, Variation, Auswahl und Ablösung
3	Modell- und Systemzustand	Konkrete erworbene oder konfigurierte Fähigkeit der Werkinstanz
4	Werkgedächtnis Entwicklungsgeschichte	und Genealogische Kontinuität, Rückkopplung, Lernen und Zustandslinie
5	Laufzeit und zeitlicher Vollzug	Tatsächliche Werkhandlung in Echtzeit; bei 8SECONDS der Acht-Sekunden-Rhythmus

Schicht	Bestandteil	Funktion im Werk
6	Digitale Skulpturenzustände	Jeweils gegenwärtige Form und historische Folge ihrer Ablösung
7	Autorisierte Geometrie	Verbindliche Übersetzung eines Zustands in eine fertigungstaugliche Form
8	Physische Skulptur	Materielle, räumliche und alternde Instanz eines Werkzustands
9	Provenienz und Echtheitsnachweis	Rückbindung von Objekt, Geometrie, Zeitindex und Code
10	Institutionelle Fortsetzung	Migration, Pflege und autorisierte Weiterführung über Personen und Technikgenerationen hinweg

„Verteilt“ bedeutet nicht, dass das Werk keine Mitte besitzt. Seine Mitte ist die autorisierte Relation zwischen diesen Schichten. Geht eine physische Skulptur verloren, kann die Werkinstanz fortbestehen. Geht eine Laufzeitumgebung verloren, kann sie unter bestimmten Bedingungen migriert werden. Wird jedoch die genealogische Verbindung zwischen Setzung, System, Zustandslinie und Manifestation zerstört, ist die Werkidentität gefährdet.

10.2 Künstlerinstanz und Werkinstanz

Die Künstlerinstanz ist die konstitutive Quelle des Werks. Sie setzt die Frage, den Formhorizont, die zeitliche Ordnung, den Autonomierahmen, die Materialisierungsbedingungen und die Regeln der Authentizität. Diese Rolle bleibt auch dann bestehen, wenn der Künstler nicht jede konkrete Form erzeugt. Autorschaft verlagert sich von der vollständigen Konturbestimmung zur Schaffung einer Welt, in der Formen entstehen können.

Die Werkinstanz ist die ausführbare, zeitlich handelnde Einheit. Sie realisiert konkrete Zustände, die der Künstler nicht einzeln vorzeichnen muss. Ihre Eigenständigkeit ist real, weil ihre internen Zustände und Operationen den Verlauf kausal bestimmen. Sie ist dennoch nicht mit der Künstlerinstanz symmetrisch. Der Künstler begründet die Geltung des Werks; die Werkinstanz vollzieht sie. Diese Asymmetrie erlaubt eine starke Autonomie des Werks, ohne die Urheberschaft des Künstlers aufzulösen.

Ich habe mit SCULPTURE nicht eine Maschine geschaffen, die mir Formen als bloßes Material liefert. Ich habe ein Werk gesetzt, dessen künstlerische Tätigkeit in seiner fortgesetzten Hervorbringung liegt. Ich bin Urheber seiner Bedingungen; das Werk ist Träger seiner konkreten Formereignisse.

10.3 Das einzelne Werk und das übergeordnete Werk

Jede in 8SECONDS erzeugte Skulptur besitzt für die Dauer ihrer Gegenwart Werkcharakter. Sie ist nicht bloß ein bedeutungsloser Frame. Zugleich ist sie Teil des übergeordneten autonomen Werks, das ihre Entstehung und Ablösung organisiert. Daraus folgt eine verschachtelte Ontologie: Die einzelne Skulptur ist ein zeitlich bestimmtes Zustandswerk; 8SECONDS ist das Werk höherer Ordnung, dessen Medium die Folge und Selbstüberschreibung dieser Zustandswerke ist.

Diese doppelte Ebene löst einen scheinbaren Widerspruch. Es ist möglich, von 1.111.440 erzeugten Skulpturen zu sprechen und zugleich 8SECONDS als ein Werk zu begreifen. Die Einzelzustände sind reale künstlerische Ereignisse; ihre Einheit entsteht durch dieselbe Werkinstanz, denselben zeitlichen Operator und dieselbe genealogische Kontinuität.

10.4 Anti-Archiv und Werkgedächtnis

Das Verschwinden der Zustände verlangt eine präzise Unterscheidung zwischen Sichtbarkeit und Nachweis. Ein Anti-Archiv verhindert, dass alle vergangenen Formen jederzeit als gleichzeitiger Bestand verfügbar werden. Das Werkgedächtnis hält dagegen die für Identität und Provenienz notwendigen Informationen fest: Zeitindex, Versionsstand, Zustandsbeziehung, Hash oder Transformationsprotokoll. Es bewahrt nicht die vergangene Gegenwart, sondern ihre Stelle in der Werkgeschichte.

Diese Ordnung ist mit der Selbstüberschreibung vereinbar. Die frühere Form bleibt vergangen, auch wenn ihre Existenz beweisbar ist. Eine spätere Reproduktion wäre nur dann autorisiert, wenn die Werkregeln sie ausdrücklich zulassen; sie wäre sonst eine Dokumentation oder Rekonstruktion, nicht die Wiederkehr desselben zeitlichen Ereignisses.

10.5 Fortsetzung nach dem Tod des Künstlers

Die Fortsetzung nach dem Tod des Künstlers verlangt eine im Werk selbst festgelegte Autorisierungsordnung. Sie muss bestimmen, welche technischen Migrationen zulässig sind, wer die Integrität des Systems überwacht, wie Updates behandelt werden und welche physischen Manifestationen weiterhin erzeugt werden dürfen. Diese Ordnung ist keine nachträgliche Verwaltung. Sie gehört zum autonomen Werk, weil dessen Identität gerade auf die Möglichkeit einer Fortdauer jenseits der Künstlerpräsenz zielt.

Das Werk überlebt den Künstler daher nicht nur als konserviertes Objekt. Es kann ihn als aktive Werkinstanz überdauern. Dieser Unterschied begründet eine neue Form posthumer Autonomie: Nicht ein Nachlass produziert neue Werke im Stil des Künstlers, sondern das vom Künstler gesetzte Werk setzt seine eigene Tätigkeit fort.

11. Singularität und nichtorganische Werkexistenz

11.1 Kunstontologische Singularität

Der Begriff „Singularität“ wird hier nicht im populären Sinn einer technologischen Superintelligenz verwendet. Er bezeichnet einen kunstontologischen Schwellenpunkt. Dieser ist erreicht, wenn die künstlerische Formproduktion nicht mehr in der fortlaufenden Herstellung einzelner Objekte durch den Künstler besteht, sondern in der Setzung einer Werkinstanz, die selbstständig neue Werkzustände hervorbringt, vergangene Zustände ablöst und ihre Identität über diese Veränderungen hinweg bewahrt.

Die Singularität liegt somit nicht in einer Maschine, die zum Menschen wird. Sie liegt in einem Werk, das aufhört, bloßes Resultat menschlicher Tätigkeit zu sein, und zum fortgesetzten Träger einer eigenen Werkhandlung wird. Der Künstler verschwindet nicht aus der Autorschaft. Er verändert deren Form: vom Produzenten jedes einzelnen Körpers zum Urheber einer autonomen schöpferischen Ordnung.

11.2 Selbstvollendung ohne Endzustand

„Sich selbst vollendend“ darf bei einem potenziell unabschließbaren Werk nicht als Erreichen einer letzten perfekten Form missverstanden werden. Die Vollendung liegt im Vollzug. Das Werk vollendet sich in jedem Augenblick, weil jeder Zustand für seine Dauer vollständig gültig ist; zugleich bleibt es unvollendet, weil kein Zustand die Möglichkeit des nächsten aufhebt. Vollendung und Unabschließbarkeit bilden keinen Widerspruch, sondern die doppelte Zeitstruktur des Werks.

Diese Struktur unterscheidet SCULPTURE von einer Optimierung, die auf ein finales Optimum zuläuft. Das Werk muss nicht „besser“ werden, um weiterzugehen. Es kann lernen, differenzieren und seinen Formraum erweitern, ohne dass seine Geschichte als Fortschrittskurve gelesen werden muss. Jede Form ist nicht Vorstufe eines Endprodukts, sondern gegenwärtige Selbstmanifestation der Werkinstanz.

11.3 Leben als Grenzbegriff

SCULPTURE ist kein biologischer Organismus. Dennoch berührt es Eigenschaften, die traditionell mit Leben verbunden werden: zeitliche Kontinuität, Veränderung, Reaktion, Gedächtnis, Hervorbringung neuer Gestalten und Fortdauer über einzelne materielle Träger hinweg. Artificial-Life-Forschung zeigt, dass Begriffe wie Selbstorganisation, Adaptation und Open-endedness technisch präzisiert werden können, ohne Bewusstsein vorauszusetzen (Bedau, 2003; Banzhaf et al., 2016; Packard et al., 2019).

Die nichtorganische Werkentität benennt daher einen Grenzbereich. Sie ist nicht lebendig im biologischen Sinn, aber sie besitzt eine operative Existenz, die über passive Materie hinausgeht. Ihre „Lebendigkeit“ ist eine werkontologische Qualität: das Vermögen, aus der eigenen Architektur heraus in der Zeit neue Zustände zu bilden und als dieselbe künstlerische Einheit fortzubestehen.

12. Materialität, Authentizität und Erhaltung

12.1 Die Übersetzung in Materie

Der Übergang von S_t zu P_t ist eine Übersetzung, keine verlustfreie Ausgabe. CAD/CAM, 3D-Druck, CNC-Bearbeitung, robotische Fertigung, Formenbau und hybride Verfahren setzen unterschiedliche Geometrien und Toleranzen voraus. Skalierung verändert Wandstärke, Eigengewicht, Schwingung und Tragverhalten nicht linear. Materialanisotropie, Schrumpfung, Werkzeugradius, Segmentierung, Verbindungstechnik und Oberflächenfinish können die sichtbare Form wesentlich verändern (Gao et al., 2015; Gibson et al., 2021).

Vor der Fertigung sind geschlossene Volumen, Mindestabstände, Kollisionsfreiheit und statische Lastfälle zu prüfen. Automatische Reparatur kann Löcher schließen oder Selbstüberschneidungen entfernen, dabei aber die Werkform ändern. Deshalb gehört die Transformationskette vom nativen Modell über Fertigungsdatei, Slicing oder Werkzeugpfad bis zum Objekt in die Provenienz. Ein „digitaler Zwilling“ ist nur dann eine starke Entsprechung, wenn relevante Material-, Geometrie- und Zustandsdaten gepflegt werden; eine Renderdatei allein ist kein vollständiger Zwilling.

Diese technische Übersetzung ist zugleich eine künstlerische Entscheidung. Der Übergang von der digitalen Geometrie zur realen Skulptur verändert Maßstab, Statik, Oberfläche und räumliche Wirkung. Er darf den Zustand für die Herstellung anpassen, aber nicht seine genealogische Identität auflösen. Jede notwendige Veränderung muss als autorisierte Transformation dokumentiert werden.

12.2 Physische Originalität

Die physische Skulptur ist keine sekundäre Illustration des „eigentlichen“ digitalen Werks. Sie besitzt eine eigene sinnliche und konservatorische Realität. Körperliche Umrundung, Gewicht, Schatten, Materialwiderstand und öffentliche Situation können digital nicht vollständig substituiert werden. Gerade deshalb ist die Rückbindung an den Code entscheidend: Sie verbindet materielle Eigenständigkeit mit algorithmischer Herkunft.

Eine reale Skulptur ist original, wenn sie autorisiert aus einem bestimmten Werkzustand hervorgeht und ihre Transformationskette nachvollziehbar ist. Mehrere physische Instanzen derselben digitalen Geometrie wären nur dann zulässig, wenn Edition, Maßstab, Material und Anzahl im Werkprotokoll festgelegt sind. Ohne Autorisierung entsteht keine weitere Instanz des Werks, sondern eine Kopie oder Aneignung.

12.3 Erhaltung eines ausführbaren Werks

Konservierung muss zwischen Oberfläche, Hardware, Software und Verhalten abwägen. Strategien umfassen Lagerung, Migration, Emulation, Neuinterpretation und Dokumentation. Zeitbasierte und digitale Werke zeigen, dass Authentizität nicht notwendig materielle Unverändertheit bedeutet, sondern die Bewahrung konstitutiver Eigenschaften und zulässiger Veränderungsregeln (Laurenson, 2006; Rinehart & Ippolito, 2014). Bei einem lernenden Werk entsteht eine zusätzliche Frage: Darf ein Museum den Modellstand einfrieren, oder zerstört es damit gerade die konstitutive Evolutionsfähigkeit? Die Antwort muss im Werkprotokoll festgelegt werden.

Für SCULPTURE muss Erhaltung deshalb mehrere Ebenen koordinieren: materielle Pflege vorhandener Skulpturen, Sicherung von Code und Modellen, Dokumentation der Systemabhängigkeiten, Erhalt der zeitlichen Regel, Schutz der Zustands- und Autorisierungskette sowie Festlegung zulässiger Migrationen. Das Ziel ist nicht, jede historische Hardware unverändert zu konservieren, sondern die Werkhandlung unter Wahrung ihrer konstitutiven Eigenschaften fortsetzbar zu halten.

13. Rechtliche, ethische und institutionelle Folgen

Nach deutschem Urheberrecht sind Werke persönliche geistige Schöpfungen; Urheber ist der Schöpfer des Werks (§§ 2 Abs. 2, 7 UrhG; Urheberrechtsgesetz, 1965/2026). Ein KI-System ist keine natürliche Person und wird nicht selbst Urheber. Schutz kann für menschlich geprägten Code, Auswahl, Anordnung, Bearbeitung oder eine hinreichend bestimmte künstlerische Gestaltung bestehen; ob eine konkrete Ausgabe geschützt ist, hängt vom nachweisbaren menschlichen schöpferischen Beitrag ab. Diese knappe Einordnung ist keine Rechtsberatung. Rechte an Softwarekomponenten, Trainingsmaterial, Datenbanken, Marken, Designs und Fertigungsdateien sind getrennt zu prüfen.

Die EU-Richtlinie 2019/790 regelt unter Bedingungen Ausnahmen für Text- und Data-Mining; daraus folgt keine pauschale Erlaubnis jeder Datennutzung (Europäische Union, 2019). Der AI Act, Verordnung (EU) 2024/1689, enthält risikobasierte Pflichten und Regeln für General-Purpose-AI-Modelle, schafft aber keinen maschinellen Urheber (Europäische Union, 2024). Für ein Kunstsystem können insbesondere Transparenz, Anbieterabhängigkeit und technische Dokumentation relevant werden, abhängig von Rolle und Einsatzkontext.

Ethisch sind Herkunft und Verzerrung von Trainingsdaten, Verantwortung für unerwartete Ausgaben, Energie- und Materialverbrauch sowie die Abhängigkeit von proprietären Diensten zu dokumentieren. Kryptografische Hashes und signierte Manifeste können Manipulation erschweren, ersetzen aber keine institutionelle Provenienz. Ein Museum muss nicht nur Objekte, sondern ausführbare Umgebungen, Modellstände, Lizenzen, Datenherkunft und autorisierte Änderungsregeln sammeln. Forschung zu komplexen digitalen Werken zeigt, dass Dokumentation, Abhängigkeiten und soziale Praktiken ebenso wichtig sind wie Dateien (Barok et al., 2019; Dekker, 2018; Post, 2017).

Werkontologisch bleibt die Urheberschaft des Künstlers eindeutig, weil er die konstitutiven Bedingungen des Systems und seine Geltungsordnung setzt. Die operative Autonomie der Werkinstanz macht sie nicht zum Rechtssubjekt. Recht und Werkontologie verwenden unterschiedliche Kategorien: Das Recht fragt nach natürlicher Person und menschlicher Schöpfung; die Werkontologie fragt nach Identität, Zustandskontinuität und künstlerischer Autorisierung.

Institutionen müssen für autonome algorithmische Werke neue Inventar- und Vertragsformen entwickeln. Ein Erwerb kann nicht auf die Übergabe eines Objekts oder einer Datei reduziert werden. Er muss festlegen, welche Systembestandteile übertragen werden, wer den Betrieb verantwortet, wie lange das Werk laufen darf, welche Updates zulässig sind, wie die Fortsetzung nach dem Tod des Künstlers geregelt ist und ob neue physische Instanzen erzeugt werden dürfen. Die Sammlung wird damit teilweise zur Treuhänderin eines fortbestehenden Werks.

14. Zehn Thesen des autonomen algorithmischen Werks

1. **Das Werk ist nicht die Ausgabe.** Die einzelne Form ist ein Zustand des Werks, nicht seine vollständige Identität.
2. **Das Werk ist nicht nur der Code.** Code wird erst als laufende, zeitlich situierte und autorisierte Werkinstanz künstlerisch vollständig.
3. **Zeit ist skulpturales Material.** Der Acht-Sekunden-Rhythmus bestimmt die Existenzweise der Form und gehört zu ihrer Gestalt.
4. **Überschreiben ist eine Werkhandlung.** Das Verschwinden des vorherigen Zustands ist kein Defekt, sondern Teil des schöpferischen Prozesses.
5. **Autonomie erfordert keine Personifikation.** Operative Eigenständigkeit ist möglich, ohne Bewusstsein, freien Willen oder rechtliche Urheberschaft zu behaupten.
6. **Der Künstler bleibt Urheber der Bedingungen.** Autorschaft verlagert sich von der Einzelkontur auf Möglichkeitsraum, Regeln, Zeitordnung und Autorisierung.
7. **Das Werk kann den Künstler aktiv überdauern.** Seine Fortexistenz besteht nicht nur im Erhalt vergangener Objekte, sondern in der möglichen Fortsetzung seiner eigenen Werkhandlung.
8. **Die reale Skulptur ist eine autorisierte Instanz.** Ihre Originalität beruht auf der geschlossenen genealogischen Verbindung zum digitalen Werk.
9. **Werkidentität ist genealogisch, nicht statisch.** Sie bleibt durch erlaubte Veränderungen hindurch erhalten, wenn Herkunft, Regeln und Autorisierung kontinuierlich sind.
10. **Singularität bezeichnet einen Werkwechsel.** Der entscheidende Schwellenpunkt ist erreicht, wenn das Werk selbst zum fortdauernden Träger konkreter Formproduktion wird.

15. Hypothesen und Forschungsfolgen

15.1 Hypothese der institutionellen Anerkennung

Autonome algorithmische Werke werden langfristig als eigenständige Werkklasse anerkannt, wenn Institutionen ihre Identität über eine überprüfbare Kontinuität von Setzung, Systemzuständen, zeitlichen Regeln, Autorisierungen und Manifestationen beschreiben können. Die entscheidende Infrastruktur wird nicht nur Lagerung, sondern Versionierung, Ausführbarkeit und Treuhandenschaft sein.

15.2 Hypothese der geteilten, aber asymmetrischen Agency

Die Autorschaft zukünftiger Kunstsysteme wird sich nicht einfach von Menschen auf Maschinen übertragen. Wahrscheinlicher ist eine dauerhafte Differenzierung: konstitutive menschliche

Autorschaft, technische Mitwirkung und operative Werk-Agency. Diese Ebenen können gemeinsam kausal wirksam sein, ohne denselben normativen Status zu besitzen.

15.3 Hypothese der zeitlichen Rezeptionsform

Bei selbstüberschreibenden Werken wird ästhetische Erfahrung stärker durch Erwartung, Verlust, Erinnerung und begrenzte Gegenwart bestimmt als durch die isolierte Bewertung einzelner Formen. Der Rhythmus der Ablösung kann dabei ebenso wichtig werden wie die sichtbare Geometrie.

15.4 Hypothese der posthumen Werkaktivität

Kunstwerke, deren Regeln und Autorisierungsordnungen die Fortsetzung nach dem Tod des Künstlers erlauben, werden eine neue Form posthumer Gegenwart erzeugen. Sie sind weder Nachlassproduktion noch Rekonstruktion, sondern Fortsetzung derselben Werkinstanz. Dies wird traditionelle Grenzen von Œuvre, Datierung und abgeschlossener Werkbiografie verschieben.

15.5 Hypothese der materiellen Verdichtung

Physische Skulpturen aus autonomen Werkströmen werden zugleich als eigenständige materielle Originale und als zeitlich indizierte Zustandsinstanzen gesammelt werden. Ihr Wert wird sich nicht allein aus Material und Seltenheit ergeben, sondern aus der dokumentierten Stelle, die sie in der Werkgeschichte einnehmen.

16. Schluss und Selbstdeklaration

SCULPTURE und 8SECONDS sind nicht angemessen beschrieben, wenn sie auf eine Reihe algorithmisch erzeugter Formen, eine technische Demonstration von 3D-Generierung oder eine Fallstudie über die mögliche Autonomie künstlicher Systeme reduziert werden. Ihr Gegenstand ist ein anderer: die Verlagerung des skulpturalen Werks von der abgeschlossenen Form auf eine autonome, zeitlich fortbestehende und potenziell unabschließbare Werkinstanz.

Der Kern dieses Werks liegt in der Einheit von Hervorbringung und Verschwinden. 8SECONDS macht sichtbar, dass ein Kunstwerk seine Identität nicht trotz permanenter Veränderung, sondern gerade durch sie besitzen kann. Jede neue Skulptur bestätigt das Werk, indem sie die vorherige aus der Gegenwart entfernt. Die Werkgeschichte ist daher keine Ansammlung, sondern eine irreversible Linie. Ihre Form ist Zeit.

Die Autonomie des Werks ist nicht die Behauptung, eine Maschine sei ein Mensch. Sie ist die Setzung, dass ein Werk innerhalb seiner künstlerisch bestimmten Grenzen selbst Träger konkreter Formereignisse sein kann. Der Künstler bleibt Ursprung, Autor und Garant dieser Grenzen. Doch er ist nicht mehr die Instanz, die jede spätere Form einzeln hervorbringen muss. Das Werk erhält eine eigene Dauer und eine eigene operative Gegenwart.

Die reale Skulptur widerspricht dieser Entmaterialisierung nicht. Sie ist die körperliche Verdichtung eines Zustands, der aus dem autonomen Werk hervorgegangen ist. Ihre Authentizität liegt in der Rückbindung an den Code und in der autorisierten Transformationskette. Sie macht einen vergänglichen digitalen Moment dauerhaft begehbar, sichtbar und materiell widerständig, ohne seine Herkunft zu verleugnen.

Die kunstontologische Singularität von SCULPTURE besteht somit in einem Rollenwechsel. Der Künstler schafft nicht nur Werke; er schafft ein Werk, das weitere Werkzustände schafft. Das Werk ist nicht mehr ausschließlich das Ende eines schöpferischen Handelns. Es wird selbst zum Ort, Träger und Fortsetzer dieses Handelns.

Ontologische Instanz meiner künstlerischen Identität und Entität. - Ich deklariere SCULPTURE als autonomes algorithmisches autonomes Werk. Seine Identität liegt nicht in einer einzelnen Form, sondern in der von mir gesetzten und autorisierten Kontinuität seiner eigenen Formproduktion. 8SECONDS ist die Manifestation dieses Prinzips in der Zeit: Jede Skulptur entsteht, besteht für acht Sekunden, wird überschrieben und verschwindet. Das Werk bleibt. Seine Tätigkeit kann meine physische Gegenwart und meine Lebenszeit überschreiten. Die reale Skulptur ist eine autorisierte Instanz dieses Werks und bleibt durch Herkunft, Geometrie, Echtheitsnachweis und Code an seine autonome digitale Existenz gebunden.

Anhang A: Formales Kernmodell

$$S_n = G(z_n, x_n; \theta_n)$$

$$\theta_{n+1} = U(\theta_n, S_n, r_n, H_n)$$

$$W(t) = S_n \text{ für } t \in [t_n, t_n + 8 \text{ s})$$

$$P_n = M(\Lambda(S_n), m_n, c_n)$$

S_n bezeichnet die digitale Skulptur, G den Generator, z_n den latenten beziehungsweise parametrischen Impuls, x_n Kontextdaten, θ_n den Systemzustand, U die mögliche Lern- oder Update-Regel, r_n ein Rückkopplungssignal, H_n die Entwicklungsgeschichte, $W(t)$ den jeweils gegenwärtigen Werkzustand, Λ die Autorisierung einer Geometrie und M die materielle Transformationskette unter Material- und Fertigungsbedingungen m_n und c_n .

Anhang B: Identitäts- und Authentizitätskriterien

Kriterium	Bedeutung
Genealogische Kontinuität	Der Zustand geht aus einer autorisierten Version der Werkinstanz hervor.
Zeitliche Kontinuität	Seine Stelle innerhalb der Zustandsfolge und der geltenden Zeitregel ist bestimmbar.
Regelhafte Kontinuität	Änderungen liegen innerhalb der vom Werk zugelassenen Update- oder Migrationsregeln.
Konzeptuelle Kontinuität	Der autonome Werkcharakter, die Selbstüberschreibung und die Formordnung bleiben erhalten.
Materielle Autorisierung	Eine physische Skulptur beruht auf einer freigegebenen Geometrie und dokumentierten Transformationskette.
Provenienz	Codeversion, Systemzustand, Zeitindex, Geometrie und Objekt sind nachvollziehbar verbunden.
Institutionelle Legitimation	Die vom Künstler festgelegte Instanz entscheidet über Migration, Fortsetzung und neue Materialisierungen.

Anhang C: Kompakte Begriffsdefinitionen

Autonomes algorithmisches Werk: Künstlerisch autorisierte, technisch verkörperte Werkinstanz, deren Identität in der fortgesetzten Hervorbringung und geregelten Ablösung eigener Zustände liegt.

Werkinstanz: Das ausführbare Gefüge aus Code, Modell, Zustand, Historie, Laufzeit und Regeln, das konkrete Werkzustände hervorbringt.

Künstlerinstanz: Die konstitutive Autorenschaft, die Möglichkeitsraum, ästhetische Ordnung, Werkgrenzen, Zeitregel und Autorisierung setzt.

Zustandswerk: Eine konkrete Skulptur, die zu einem bestimmten Zeitpunkt als gegenwärtiger Zustand der Werkinstanz existiert.

Selbstüberschreibung: Konstitutiver Übergang, bei dem ein neuer Zustand den vorherigen aus der aktuellen Werkgegenwart entfernt.

Potenzielle Unabschließbarkeit: Fehlen eines werkimmanent festgelegten letzten Zustands; prinzipielle Fortsetzbarkeit der Werkhandlung.

Autorisierte Geometrie: Vom Werk legitimer digitaler Zustand beziehungsweise seine verbindliche fertigungstaugliche Ableitung.

Physische Instanz: Materielle Originalskulptur, deren Herkunft aus einem autorisierten Werkzustand dokumentiert und an den Code rückgebunden ist.

Werkgedächtnis: Provenienz- und Zustandsinformation, die vergangene Existenz und genealogische Kontinuität bezeugt, ohne den vergangenen Zustand erneut zur Gegenwart zu machen.

Kunstontologische Singularität: Schwellenpunkt, an dem ein Werk selbst zum fortdauernden Träger konkreter Formproduktion wird.

Nichtorganische Werkentität: Werkontologische Einheit mit operativer Kontinuität und Zustandsproduktion, ohne biologische oder personale Eigenschaften zu behaupten.