

Kunsthalle Wien

Radical Software

Women, Art & Computing 1960–1991

28.2.–25.5.2025

Rebecca Allen

Rebecca Allen (geb. 1953, Detroit, Michigan) beschäftigt sich seit den 1970er-Jahren mit Computeranimation und arbeitete mit Künstler*innen wie Nam June Paik und Musiker*innen wie Kraftwerk, Mark Mothersbaugh von Devo und Carter Burwell zusammen. Sie war eine der ersten Künstler*innen, die zu einem Zeitpunkt, als in der digitalen Kunst noch die Abstraktion dominierte, den menschlichen Körper digital animierte. Ihre Animationen gehören zu den frühesten Beispielen für gerenderte 3D-Grafiken in Musikvideos.

Girl Lift Skirt (1974) ist Allens erste Computeranimation. Sie entstand aus einer Reihe von vorbereitenden Zeichnungen (eine für jede veränderte Bewegung), die von einer Software in animierte Koordinaten übersetzt wurden. Allen beschreibt diese Arbeit als „einen Kommentar sowohl zur weiblichen Sexualität wie zum Fehlen einer weiblichen Perspektive in der Technologie. Damals arbeiteten Kunschtchaffende, die den Computer einsetzten, hauptsächlich mit geometrischen Formen, was der Computer zu der Zeit auch am besten konnte. Ich war jedoch an einer anderen Art von Ästhetik interessiert, einer, die sich auf den menschlichen Körper in Bewegung konzentriert und dem Computer eine menschliche und weibliche Präsenz verleiht.“

Allen schuf *Swimmer* (1981) während sie am Computer Graphics Laboratory des New York Institute of Technology arbeitete: „Es galt als das beste Forschungslabor zur Entwicklung der ersten Softwaresysteme für die Herstellung von Computergrafiken und Animationen. Das weltweit erste und einzige 3D-Modell eines weiblichen Körpers wurde von dem Leiter des Labors, Ed Catmull, geschaffen. Das brachte mich auf die Idee, dieses ‚erstarrte Modell‘ zum Leben zu erwecken. Damals galt die Herstellung dreidimensionaler menschlicher Bewegungen als eine der schwierigsten technischen Herausforderungen überhaupt. *Swimmer* war das erste Werk in Bewegung, das ich auf Grundlage dieser Forschungen geschaffen habe, und eines der ersten Beispiele für dreidimensionale menschliche Bewegungen überhaupt. Ich bin selbst seit vielen Jahren Schwimmerin und war daher sehr daran interessiert, an der Bewegung und der Fluidität dieses ‚Körpers‘ in einem dreidimensionalen Umfeld zu arbeiten.“

Elena Asins

3 in 3 Perspective Scale 33 newplan (1989) ist ein computergeneriertes Werk von Elena Asins (geb. 1940, Madrid – gest. 2015, Azpirotz, Spanien). Asins besuchte ab 1968 Seminare am Centro de Cálculo (Rechenzentrum) der Universidad Autónoma de Madrid, wo sie Zugang zu zwei IBM-Computern hatte, die für künstlerische und wissenschaftliche Experimente angeschafft worden waren. Die algorithmischen Werke, die sie in den folgenden Jahren schuf, zeigen, wie sehr sie sich von der Computerlogik inspirieren ließ. Ihre Auseinandersetzung mit mathematischen Formeln in der Kunst führte dazu, dass sie Anfang der 1980er-Jahre als Forscherin an die Columbia University eingeladen wurde. Dort entstanden auch ihre ersten computergenerierten Arbeiten. *3 in 3 Perspective Scale 33 newplan* zeigt die Entwicklung

eines geometrischen Rasters aus Necker-Würfeln, die sich von Blatt zu Blatt leicht verschieben. Die Sequenz ist als Ausschnitt eines sich entwickelnden und endlosen Prozesses möglicher Kombinationen und Variationen konzipiert.

Colette Stuebe Bangert & Charles Jeffries Bangert

Land Lines, Black, Brown, Red Earth (1971) ist ein kollaboratives Kunstwerk von Colette Stuebe Bangert (geb. 1934, Columbus, Ohio) und Charles Jeffries Bangert (geb. 1938, Fargo, North Dakota – gest. 2019, Lawrence, Kansas). Colette Stuebe Bangert absolvierte eine künstlerische Ausbildung, während Charles Jeffries Bangert Mathematik, Kunst und Statistik studierte. Ab 1967 verbanden sie ihre wissenschaftliche und künstlerische Praxis in computergenerierten Zeichnungen, mit denen sie die ästhetischen Eigenschaften von Algorithmen untersuchten. *Land Lines, Black, Brown, Red Earth* (1971) ist beispielhaft für ihre formalen Experimente mit der Landschaft, insbesondere der von Kansas, wo sie ab 1962 lebten. Sie beschreiben den Computer als Zeichenwerkzeug, als Erweiterung des physischen Körpers der Kunschtchaffenden: „Wir betrachten jedes Element der Zeichnung als ein unabhängiges Element. Es ist künstlich. Aber genau diese Künstlichkeit ist ein Aspekt der mathematischen Haltung – der Trennung und Isolierung der einzelnen Elemente eines Problems. Unsere Untersuchungen in der Computergrafik haben uns gezeigt, wie komplex selbst noch die einfachste Handzeichnung ist.“

Gretchen Bender

In ihrer Arbeit verwendete Gretchen Bender (geb. 1951, Seaford, Delaware – gest. 2004, New York City, New York) „die Medien gegen sich selbst, um sie gleichzeitig spannender und kritischer zu machen“. In ihren Videoarbeiten und Installationen aus den 1980er-Jahren eignete sich die Künstlerin Elemente aus Medien, Pop-Kultur und dem Wirtschaftssektor an. Zu dieser Zeit stand sie durch diese Strategien den Künstler*innen der „Pictures Generation“ nahe. Über die Künstlerin Amber Denker hatte sie 1984 Zugang zu den Rechnern am Computer Graphics Lab des Institute of Technology in New York, was dazu führte, dass sie Bildanimationen in ihre Werke einbaute.

In *Wild Dead* (1984) bringt sie die Logos von General Electric und AT&T zusammen mit Reproduktionen zeitgenössischer Werke und abstrakten Computergrafiken. Die Bilder werden begleitet von einer Klangkomposition von Stuart Argabright und Michael Diekmann. Bilder und Sound unterliegen einem schnellen Rhythmus, der an das Zapping vor dem Fernseher erinnert. „Für mich sind die Medien wie ein menschenfressender Fluss. Ein Bach oder ein Strom, der alles absorbiert,“ so Bender im Jahr 1987.

Die Videoinstallation *Dumping Core* (1984) mit 13 Monitoren und vier Kanälen trägt den Titel eines Computerfehlers, bei dem ein Computerprogramm abstürzt oder auf untypische Weise beendet wird und seine Aufzeichnungen im Arbeitsspeicher (core) „entsorgt“. Er spielt auch auf eine partielle Kernschmelze im Kernkraftwerk Three Mile Island in Pennsylvania im Jahr 1979 an, bei der ein Teil des Reaktorkerns schmolz und das System gefährlich radioaktiv wurde. Die als „elektronisches Theater“ konzipierte Installation ahmt die allgegenwärtige Medienkultur der amerikanischen Fernsehnetzwerke in den 1980er-Jahren nach und überzeichnet sie. Später beschrieb Bender, wie sie versuchte, „aus diesem äquivalenten Fluss eine Art Bewusstsein für die zugrunde liegenden Muster der sozialen Kontrolle zu erzwingen“.

Gudrun Bielz & Ruth Schnell

Plüschlove (1984) ist die erste gemeinsame Computerarbeit von Ruth Schnell (geb. 1956, Feldkirch, Österreich) und Gudrun Bielz (geb. 1954, Linz, Österreich). Die beiden Künstlerinnen studierten an der Universität für angewandte Kunst in Wien im Fachbereich Digitale Kunst (ehem. Visuelle Mediengestaltung), wo sie gemeinsam eine Reihe von Arbeiten produzierten, in denen sie mit einem Commodore 64 Computer und einem Grafiktablett Videomaterial aus Filmen wie *High Sierra* (1941) von Raoul Walsh und *The 39 Steps* (1935) von Alfred Hitchcock überzeichneten. Mit dieser Technologie versuchten sie, die normativen Geschlechterrollen, die ihnen in den Massenmedien begegneten, zu manipulieren und zu dekonstruieren. „Mich hat das alles sehr fasziniert, weil es quasi eine Erweiterung von Video war, und wir so künstlerisch einen Platz einnehmen konnten, der von vielen ignoriert wurde.“, sagt Schnell.

Elvis (1985) wurde als Teaser-Video für eine Theaterproduktion am Schauspielhaus Wien produziert. Schnell erklärt: „Beim Schauspielhaus Wien in der Porzellangasse gibt es ein Schaufenster, und die Idee war, dort ein Video reinzugeben und sozusagen Tag und Nacht zu spielen. Wir haben nicht mit Film, sondern mit einem Buch über Elvis als Grundlage gearbeitet, reingezeichnet und improvisiert. [...] Nie Spezialeffekte verwenden, das war mein Credo, alles selbst kreieren!“

XXX (1987) wurde auf einem Amiga 1000 bearbeitet und animiert, wobei Videomaterial verwendet wurde, das die Bewegungen von fließendem Wasser andeutet. Über die Bilder in Bewegung werden animierte Formen gelegt, die an eine Wiese erinnern, aber abstrahiert sind.

Dara Birnbaum

Kojak/Wang (1980) von Dara Birnbaum (geb. 1946, New York City, New York) gehört zur Serie der Pop-Pop-Videos der Künstlerin, die sich Fernsehbilder aneignen. Birnbaum erklärt: „Ich hatte viel über die Sprache des Films gelesen, aber es schien so, als würde niemand das Fernsehen analysieren, das für mich in den späten 1970er-Jahren das vorherrschende kulturelle Vokabular Amerikas war. [...] *Kojak/Wang* war der Versuch, herauszufinden, ob ich mir mit dem Werk auch eine männliche Stimme als Stereotyp zu eigen machen könnte. Der Werbespot von Wang Industries, dem damals größten und marktbeherrschenden Anbieter von Computern im Lande, zeigte eine Frau vor einem Computer, aus dem Laserstrahlen heraus- und hineinschossen. Ich hielt das für eine sehr extravagante Darstellung. Die Frau wurde in der traditionellen Rolle der Sekretärin gezeigt, die nun aber an einem Computer arbeitete. Dem habe ich Szenen aus *Kojak* gegenübergestellt, einem typischen Gewaltkrimi, in dem viel geschossen wurde. In ihnen treten zwei Männer auf. Kojak ist als sehr starke Persönlichkeit und der Mann, den er verhört, eher als schwache Figur angelegt. Und dazu diese sehr kommerzialisierte, stereotype neue Rolle der Frau.“

Inge Borchardt

Inge Borchardt (geb. 1935, Stettin, Deutschland, heute Polen) war ab 1961 am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg beschäftigt, wo sie mit der Programmierung des Analogrechners EAI 231R befasst war. Ab 1966 nutzte sie den Computer auch für künstlerische Zwecke und fertigte Zeichnungen an, die sie in der Musikhalle in Hamburg (ehem. Laeiszhalle) ausstellte. Die in der Kunsthalle Wien gezeigten Zeichnungen entstanden mithilfe von Differentialgleichungen, dem mathematischen Model eines Oszillators oder der Lissajous-Kurve.

Barbara Buckner

Für ihre Videoarbeit *Greece to Jupiter: It's a Matter of Energy* (1982) verwendete Barbara Buckner (geb. 1950, Chicago, Illinois) analoge Bildverarbeitungswerkzeuge wie Mehrkanal-Keyer und Colorizer sowie einen Z-80-Mikrocomputer und einen Analog-Digital / Digital-Analog-Bildpuffer. Eine Kombination aus mehreren Key-Layern und Colorizer-Kanälen erzeugte Textur-, Farb- und Helligkeitsvariationen, wobei der Z-80-Computer das Videoraster im Laufe der Zeit digitalisierte und „zeichnete“. Die Arbeit vermittelt den Eindruck eines Übergangs, einer Reise durch Raum und Zeit – von den geometrischen Formen der griechischen Antike bis zum Planeten Jupiter, jenseits unserer irdischen Welt.

Millennia (1981) führt eine Bildsprache ein, die durch Universalität, Symbolik und Wiederholung gekennzeichnet ist. Das Werk erforscht das, was Buckner als „spiritual undercurrents“ (spirituelle Strömungen oder Tendenzen) bezeichnet hat, erscheint im Kontrast dazu jedoch unverkennbar digital. Für die Produktion von *Millennia* benutzte Buckner den Computer, um die Bilder zu sequenzieren und in Rastern anzuordnen. Die Abwesenheit von Ton unterstreicht die rhythmischen Muster der digitalen Bilder.

Doris Chase

Doris Chase (geb. 1923 Seattle, Washington – gest. 2008, ebenda), zunächst bekannt für ihre Gemälde und Skulpturen, begann Ende der 1960er-Jahre mit Computern und Film zu experimentieren. Durch die Experiments-in-Art-and-Technology-Bewegung (E.A.T.) lernte Chase William Fetter kennen, den Direktor für Kommunikation und Design bei Boeing. Mit Unterstützung der Programmierer*innen des Unternehmens begann sie, computergenerierte Bilder für Filme zu produzieren. Ihre erste digitale Animation, *Circles 1* (1970), wurde auf einem Boeing-Computer programmiert. Danach zog Chase von Seattle nach New York, wo sie *Squares* (1973) drehte. In beiden Filmen wird das Prinzip der Modularität erweitert, das sie bereits in ihrer bildhauerischen Praxis erforscht hatte: geometrische Formen, die sich verändern und auf verschiedene Weise neu arrangiert werden können, um den Blickwinkel der Betrachter*innen zu verändern. *Circles 1* ist mit einem, von Morton Subotnik komponierten elektronischen Soundtrack unterlegt, der die Wiederholungseffekte in den Bildern unterstreicht.

Analívia Cordeiro

In *M3x3* (1973) verbindet Analívia Cordeiro (geb. 1954, São Paulo) digitale Technologie mit Tanz und Video. Die Choreographie, die von neun Tänzer*innen ausgeführt wird, wurde von einem Computerprogramm entworfen, erklärt die Künstlerin: „Im Fall des Fernsehens habe ich die Aufnahmeperspektive, das Heran- und Herauszoomen, die Zeit und die visuellen Effekte bestimmt. Daraus ergaben sich dann die Körperpositionen der Tänzerinnen, die entsprechend der Perspektive der Fernsehkamera aufgezeichnet wurden, sowie der zeitliche Abstand zwischen den Positionen. Das Fernseherteam erhielt Anweisungen, die alle Takes mit Zeitangaben und visuellen Effekten enthielten. Zwei Informationen sind für das Verständnis dieser bahnbrechenden Forschung von grundlegender Bedeutung: Ich verwendete einen Digital PDP-11 Computer mit 5 MB Speicher und 256 KB Speicherkapazität. Die Körperpositionen wiederum stellte ein Vektor aus sechs Zahlen dar, die dem linken Bein, dem rechten Bein, dem linken Arm, dem rechten Bein, dem Rumpf und dem Kopf entsprachen. Die Dekodierung der Zahlen für die Strichfigürchen erfolgte manuell, da es damals in Brasilien noch keine Grafikplotter gab.“

Das Werk mit seiner mechanischen Bewegung und der binären Darstellung (schwarz-weiß) sollte die technologischen und politischen Veränderungen widerspiegeln, erklärt Cordeiro:

„Einerseits stand die ganze Welt unter der Herrschaft der Massenmedien und dem alles beherrschenden Thema, was die Massenmedien aus den Menschen machen würden, wenn sie sie in Objekte ohne Identität und Individualität verwandelten. Auf der anderen Seite gab es in Brasilien eine Diktatur, die die Menschen bereits in Nicht-Identitäten verwandelt hatte, weil sie keine eigene Meinung haben durften und angewiesen waren, den Regeln der Regierung zu folgen.“

Betty Danon

Betty Danon (geb. 1927, Istanbul – gest. 2002, Mailand) schuf die Serie *Computer poems* Anfang der 1990er-Jahre mit dem Macintosh-Würfelcomputer ihrer Tochter. Mit einem frühen Heimcomputer-Grafikprogramm namens SuperPaint gestaltete Danon Bilder, die kurze, humorvolle Gedichtzeilen illustrierten. Ein Bild zum Beispiel, in dem der Computer ein Werk des Malers Georges Braque reproduziert, wird von der Frage begleitet: „Hätte Braque den Computer gemocht?“ Ein anderes Bild, das einen „Schatten“ zeigt, der aus einem Rahmen fällt, ist mit dem Satz: „shadow: oh how a shad had a show“ („Schatten: oh, der Schatten zieht eine Show ab“) versehen. Danon verwendet die Zeichen der Tastatur auch für figurative Zwecke. In ihren Arbeiten bilden zwei nebeneinanderstehende Klammern häufig ein Vogelmotiv, eine Anspielung auf das Thema Migration, das in ihrem Werk immer wieder auftaucht.

Hanne Darboven

Seit den späten 1960er-Jahren widmete sich die Künstlerin Hanne Darboven (geb. 1941, München – gest. 2009, Hamburg) der täglichen Praxis des Schreibens (Schreibzeit). In ihrem umfangreichen und vielgestaltigen Werk – darunter Kalender, Partituren und Bücher – verräumlicht und visualisiert sie die Zeit. *Ein Jahrhundert-ABC* (1970–71) besteht aus neunzehn Tafeln mit je zweiundvierzig Blättern Papier, die nach Darbovens Notationssystem beschriftet sind. Die wellenförmigen Markierungen oder „Schriftzüge“ beschreiben ein „zeitbasiertes“ Prinzip, das sie K-Wert nannte. 2K entspricht zwei Strichen nach oben, 3K drei Strichen und so weiter. Darbovens Praxis kann als performative Geste betrachtet werden, die einer maschinenartigen Arbeit nahekommt. In einem selbst auferlegten, streng reglementierten Acht-Stunden-Tag produzierte sie Zeile für Zeile und Seite für Seite handgeschriebene Skripte, die an die ersten „menschlichen Computer“ erinnern, deren in Langschrift notierte Berechnungen der Flugbahnen von Kometen, Raumschiffen und ballistischen Flugkörpern riesige Papierstapel produzierten.

Bia Davou

Bia Davou (geb. 1932, Athen – gest. 1996, ebenda) schuf serielle Werke in unterschiedlichen Medien wie Malerei, Skulptur, Zeichnung und Weberei. Die Serie *Serial Structures* (1978) umfasst Zeichnungen, die durch das Auftragen von Punkten auf ein Blatt nach einem mathematischen Permutationssystem entstanden. *Sail – Odyssey* (1982) ist Teil einer Serie, die von der *Odyssee* (etwa 8. Jahrhundert v. Chr.) inspiriert wurde, einem antiken griechischen Epos, das Homer zugeschrieben wird. Davou übernahm die Verse und interpretierte sie in Form eines abstrakten geometrischen Alphabets neu. In jeder Arbeit sind die Zeichen der sequentiellen Logik der Künstlerin entsprechend neu angeordnet. Die in der Kunsthalle Wien gezeigte Arbeit stellt dies durch einen gewebten Stoff dar, der sich wie ein Segel im Raum entfaltet. Dazu die Künstlerin: „Die Fortführung der *Serial Structures* kann von jedem ausgeführt oder von allen gemeinsam begonnen und fortgeführt werden, solange es ein bestimmtes System oder eine Regel gibt, die die Sequenzen miteinander verbindet und es ermöglicht, die jeweils nächste aus den vorhergehenden zu generieren.“

Agnes Denes

Agnes Denes (geb. 1931, Budapest), die vor allem für ihre Arbeiten zu ökologischen und philosophischen Themen bekannt ist, hat sich schon früh der Computertechnologie bedient, um wissenschaftliche und technische Konzepte zu vermitteln. *Hamlet Fragmented – Wittgenstein's 'Pain'* (1971) verwendet zwei bestehende Texte: einen Auszug aus den *Philosophischen Untersuchungen* (1953) von Ludwig Wittgenstein und *Hamlet* (1623) von William Shakespeare, die jeweils durch ein Computerprogramm verändert wurden. Wittgensteins Text wurde seinen eigenen Konzepten über die „Sprachlogik“ entsprechend abgewandelt, wobei das Wort „Schmerz“ durch „Vergnügen“ ersetzt wurde. Der Text von *Hamlet* wurde in einen Computer eingespeist und so lange bearbeitet, bis alle Bindewörter, Artikel und Präpositionen entfernt waren. Es entsteht konkrete Poesie, deren materielle Eigenschaften sich von ihrer ursprünglichen Bedeutung lösen und neue Räume der Spekulation eröffnen. Laut Denes: „Der technische Teil ist vielleicht am uninteressantesten, eine einfache Computerarbeit: löschen und umgestalten von Text. Wichtig ist das Ergebnis. Das entstand, indem ich meinen Verstand benutzte. Arbeitet man mit Wortumkehrungen, wird eine neue Persönlichkeit geboren: TECHNOLOGIE VERÄNDERT PERSÖNLICHKEIT.“

VALIE EXPORT

VALIE EXPORT (geb. 1940, Linz, Österreich) begann 1989 mit einer Serie „digitaler Fotografien“, die einen bedeutenden Wandel in ihrer künstlerischen Praxis markierte, da sie erstmalig digitale Werkzeuge in ihre Arbeit einbezog. Diese Serie untersuchte Dichotomien wie Kultur/Natur und männlich/weiblich sowie die Positionierung menschlicher und weiblicher Subjekte innerhalb des konstruierten sozialen Körpers, der häufig durch urbane Umgebungen symbolisiert wird. Sie erklärt: „Ich habe Körperkonfigurationen in der Architektur, auch in der Natur gemacht, fotografisch dargestellt und bin später dazu übergegangen, sie auch mit dem Computer zu bearbeiten. Das waren sehr einfache Programme. Ich wollte die Stadt- und Körperdarstellungen nicht nur durch ein fotografisches, analoges Medium, sondern auch durch ein digitales verbinden. Es hat mich interessiert, mit dem Computer zu zeichnen. Das war nichts Neues. Aber ich wollte die Fotografie und den Computer einerseits und meinen Körper und die Stadt andererseits verbinden.“

Concrete Computer Display (1988/1990) wurde als „Computerskizze“ für eine große, computergesteuerte und interaktive Raum-Text-Installation konzipiert. Die Monitore sind wie ein Gitter eines Kreuzworträtsels angeordnet, wobei jeder Monitor einen Buchstaben oder ein Wort anzeigt. Die Künstlerin hat das Werk als Schöpfung einer „Mensch-Maschinen-Sprache“ sowie als „Text-Körper“ bezeichnet. Das Werk wurde speziell für diese Ausstellung restauriert und wird zum ersten Mal seit den 1990er-Jahren wieder präsentiert.

Anna Bella Geiger

Anna Bella Geiger (geb. 1933, Rio de Janeiro) schuf *Self-Portrait* (1969) während eines Forschungsaufenthalts in London: „Dort begegnete ich einigen Menschen, die anfangen, mit Computern zu experimentieren und deren Potenzial zu erforschen. Sie luden mich ein, zusammen mit ihnen daran zu arbeiten. Das war zu der Zeit ein völlig unerschlossenes Feld. Es war etwas ganz Neues. Völlig anders als die traditionelle Kunst, denn diese Menschen bedienten sich des Computers, der ursprünglich für ganz andere Zwecke programmiert worden war, um ihn als mögliches Medium für ihre Kunst zu nutzen. Ich habe dann nicht länger mit ihnen gearbeitet, weil ich in Rio de Janeiro lebte und eine Familie mit vier Kindern hatte. [...] Damals änderte sich die Vorstellung, die Menschen von der Kunst hatten und ich verspürte das Bedürfnis, mit bis dato unbekannten Medien wie Video zu experimentieren, zum Beispiel mit einer Super-8-Kamera.“

Isa Genzken

Zwischen 1975 und 1985 entwarf Isa Genzken (geb. 1948, Bad Oldesloe, Deutschland) am Computer eine Reihe von Skulpturen, die als *Ellipsoide* und *Hyperbolos* bekannt wurden. Die Künstlerin erklärt, dass sie die „Kunst des Rechnens“ nutzen wollte, um „mathematisch korrekte“ Werke zu schaffen. Sie erstellte mit technischer Unterstützung von Ralph Krotz, damals Physikstudent der Universität zu Köln, eine Reihe von computergenerierten Zeichnungen geometrischer Formen. Diese wurden mit einem Plotter im Maßstab 1:1 ausgedruckt und einem Tischler übergeben, der nach den Vorlagen Holzskulpturen anfertigte. Diese wurden gemeinsam mit den Zeichnungen 1979 ausgestellt. Die Anwendung wissenschaftlicher Prinzipien und industrieller Fertigungsmethoden in diesen Arbeiten erinnert an Traditionen der Konzeptkunst und Minimal Art.

Dominique Gonzalez-Foerster

Ada en ADA (1989) verwendet Programmiersprache, um die Geschichte von Ada Lovelace (geb. Ada Byron, 1815, London – gest. 1852, ebenda) zu erzählen, einer Mathematikerin, die heute allgemein als die erste Computerprogrammierer*in gilt. Das Programm wurde Anfang der 1980er-Jahre vom US-Verteidigungsministerium entwickelt und nach Lovelace benannt. Dominique Gonzalez-Foerster (geb. 1965, Straßburg) verwendete Auszüge aus der von Dorothy Stein verfassten Biografie aus dem Jahr 1985, *Ada: A Life and a Legacy*, um die „Pakete“ oder Blöcke des formatierten Textes zu erstellen, die mit dem Programm ADA ausgeführt werden. Jede Sequenz zeigt verschiedene Aspekte der Biografie Lovelaces: ihre Herkunft, ihre Charaktereigenschaften, ihre Begegnung mit dem Mathematiker Charles Babbage, ihre Schwierigkeiten mit der Mutterrolle, ihre schlechte Gesundheit und ihren Tod. Die Filmmusik stammt von Pierre-André Athané. Gonzalez-Foerster erklärt: „Ich wollte kinematografische, sogar opernhafte Emotionen, weil die Computersprache sehr nüchtern war.“

Lily Greenham

Das vielfältige und experimentelle Werk von Lily Greenham (geb. 1924, Wien – gest. 2001, London) umfasst Lautpoesie, Sprachmusik, Objekte und Collagen, die von der optischen, kinetischen und Computerkunst inspiriert sind. Ihre radikalen und rastlosen Wechsel zwischen Medien, Sprache und Orten stehen in engem Zusammenhang mit ihrer Biografie: Geboren als Kind polnisch/ukrainisch-jüdischer Eltern, floh die Familie 1938 aufgrund der zunehmend gefährlichen politischen Situation aus Wien nach Kopenhagen. 1952 kehrte sie nach Wien zurück, um an der Universität für Musik und darstellende Kunst zu studieren. Kurz darauf schloss sie sich der Wiener Gruppe an und konzentrierte ihre Arbeit auf Radiosendungen und Performances von Laut- und konkreter Poesie.

Nachdem sie zwischen 1969 und 1970 einen Computerkurs besucht hatte, erwarb sie 1982 einen Personal Computer, mit dem sie eine Reihe von Werken schuf. Greenham wandte eine Vielzahl von Techniken an, vom Programmieren von Algorithmen bis hin zum Collagieren und Kombinieren von Bildern auf dem Fotokopierer. Die in der Kunsthalle Wien gezeigten *Homecomputer Graphics* (1982) werden durch Begleitmaterial in einer Vitrine ergänzt. In den sich verändernden geometrischen Mustern in ihren Collagen verhandelt sie Prinzipien der Bewegung und Veränderung – Aspekte, die in ihrer künstlerischen Praxis wiederkehrend auftauchen.

Samia Halaby

„1985 sagte ich mir, dass ich als Künstlerin der Gegenwart auch die Technologie meiner Zeit erforschen sollte.“ Ein Jahr später erwarb die Malerin Samia Halaby (geb. 1936, Jerusalem) einen Commodore Amiga 1000 und begann, abstrakte kinetische Gemälde in den Sprachen BASIC und C zu programmieren. „Ich wollte mit der Technologie eine neue Formsprache der Bilder hervorbringen“, erklärt sie. Der Computer ermöglichte es ihr, ihre Bilder in Bewegung und in Beziehung zum Klang zu bringen. Einige ihrer kinetischen Bilder sind von der städtischen Umgebung inspiriert, andere sind Formvariationen, die durch Wiederholung und Überlagerung geometrischer Motive in verschiedenen Farben entstehen.

Für Halaby ist der Computer ein Mittel, um an die malerischen Visionen der Avantgarde des frühen 20. Jahrhunderts anzuknüpfen: „Der Computer hat einen erheblichen Einfluss auf die Sprache der abstrakten Malerei. Der interessanteste Aspekt ist die Beschaffenheit der Bildoberfläche. Bei der Arbeit mit dem Computer leuchtet die Oberfläche und hat ein Gedächtnis. Darüber hinaus besitzen die Formen zusätzliche Eigenschaften wie Klang und Bewegung. Die Relativität von Licht und Raum in der abstrakten Malerei wird von der Relativität der Geschwindigkeit begleitet. Die Dinge erscheinen, verschwinden, verschieben und bewegen sich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Auch Wachstum und Verwandlung werden zu neuen Eigenschaften der Form. Formen können gegenseitig auf sich aufmerksam machen oder gemeinsam wie ein Chor Klänge hervorbringen. Abstrakte, bewegte Bilder mit Ton unterscheiden sich erheblich vom Film, der ein bewegtes, von einer Linse dominiertes Bild präsentiert. Das Objektiv bestimmt die Perspektive, und die Perspektive negiert die Relativität von Zeit und Raum, indem sie das Bild stets zu einem spezifischen Zeitpunkt an einem spezifischen Ort einfriert.“

Barbara Hammer

Erschaffen mit einer 16-mm-Kamera und einem Amiga-Computer, hinterfragt *No No Nooky Z.U.* (1987) von Barbara Hammer (geb. 1939, Los Angeles, Kalifornien – gest. 2019, New York City, New York) heteronormative Konstrukte der Sexualität. Der Film verwendet digitale Grafiken, Ausschnitte aus Filmen (darunter Hammers eigener *Multiple Orgasm*, 1976) und Texte über Begehren oder Geschlechtsverkehr, um ein einzigartiges Narrativ über den Computer zu schaffen. In Anspielung auf das spanische Wort *amiga* (Freundin) stellt Hammer den Computer als potenziell befreiendes Werkzeug für Frauen sowie als Objekt der Erotik dar und stellt eine Verbindung zwischen Computern und lesbischer Sexualität her. „Radical content deserves radical form“ („radikaler Inhalt verdient radikale Form“), betonte die Künstlerin 1993. So spiegelt *No No Nooky Z.U.* die technologischen und sozialen Veränderungen der 1980er-Jahre wider und erforscht Vorstellungen von Romantik, Sexualität und Liebe im postindustriellen Zeitalter.

Wie der frühere Film *No No Nooky Z.U.* (1987) kombiniert *Z.U. Tart* (1988) 16-mm-Filmmaterial und Computergrafiken, die Barbara Hammer (geb. 1939, Los Angeles, Kalifornien – gest. 2019, New York City, New York) auf einem Amiga-Computer erstellt hat. Der Film untersucht die Verbindung zwischen Lebensmittelindustrie, Konsumverhalten und Fernsehwerbung und konzentriert sich dabei auf die Entwicklung der zunehmenden Verwendung von Zucker in der täglichen Nahrungsaufnahme der Menschen. Die animierten Formen im Hintergrund des Videos erinnern an einen drogeninduzierten, erweiterten Wahrnehmungszustand: Die psychedelischen Bilder in Kombination mit den sich überlagernden Wörtern (wie *sugar*, *candy* oder *slave*; dt. Zucker, Süßigkeiten oder Sklave) deuten auf die süchtig machende Wirkung hin, die sowohl Zucker als auch Konsumverhalten auf die Gesellschaft ausüben können. Der Soundtrack des Werks sampelt berühmte Pop-, Soul- und Elektroniksongs mit den Aufnahmen eines Publikumsapplauses – und verstärkt so den Effekt der Abstraktion, der bereits durch die Bilder ausgelöst wird.

Lynn Hershman Leeson

Self Portrait as Another Person (1965) von Lynn Hershman Leeson (geb. 1944, Cleveland, Ohio) zeigt einen schwarzen Wachsabdruck des Gesichts der Künstlerin mit Perücke und rotem Lippenstift. Vom Tonbandgerät darunter wird eine Aufnahme von Hershman Leesons Atmung abgespielt. Ein Bewegungssensor aktiviert die Arbeit, sodass sie mit Betrachtenden „spricht“ und gelegentlich persönliche Fragen stellt wie: „Was ist Ihre größte Angst?“ oder „Können Sie mir von Ihrer ersten sexuellen Erfahrung erzählen?“ Während Hershman Leesons Werk heute für seine radikale Auseinandersetzung mit Technologie und Medien gefeiert wird, erinnert sich die Künstlerin an eine andere Rezeption der Arbeit, als diese zum ersten Mal gezeigt wurde: „[Damals] haben die Leute das Werk gehasst. Sie wollten es nicht sehen. Die Arbeiten wurden innerhalb von vierundzwanzig Stunden abgehängt, und es dauerte etwa vierundfünfzig Jahre, bis ich sie wieder zeigen konnte. Damals wollte niemand die Werke ausstellen, weil die Leute ständig sagten, dass sie keine Kunst seien.“

Die Mixed-Media-Zeichnung *X-Ray Woman* (1966) zeigt eine (der Künstlerin ähnliche) weibliche Figur. Fleisch und Maschinen gehen nahtlos ineinander über: Oberkörper und Oberschenkel sind mit einem fragmentarischen, komplexen Zusammenspiel von Zahnrädern, Rädern, Förderbändern, Geweben und Organen versehen, die das Innenleben des Körpers andeuten. Nur wenige Jahre, nachdem der Begriff „Cyborg“ zum ersten Mal für einen kybernetischen Organismus verwendet worden war, visionierte Hershman Leeson dieses hybride Wesen in ihrer Arbeit, wobei sie auf ihr Selbstbildnis zurückgriff und die eigene Stimme einsetzte, um ein Bild zu schaffen, das halb Mensch, halb Maschine ist.

Grace C. Hertlein

Grace C. Hertlein (geb. 1924, Chicago, Illinois – gest. 2015, Chico, Kalifornien) ist eine der ersten Künstler*innen, die den Computer als Werkzeug für ihre Kunst einsetzten, und gilt als Pionierin der Computerkunst. Charakteristisch für ihr Werk ist die Konzentration auf Natur-Themen und organische (im Gegensatz zu geometrischen) Formen. Mit Hilfe der Programmiersprache FORTRAN schuf die Künstlerin unter anderem das in der Ausstellung gezeigte Werk, das Variationen zum Thema Wald darstellt. Diese Forschungsarbeit brachte sie dazu, den Möglichkeiten der Anwendung von Computertechnologie in der Textilproduktion nachzugehen. 1977 schrieb sie: „Die volle Tragweite von Computerkunst und computergestützter Textilproduktion ist vielleicht die nächste ‚industrielle Revolution‘, in der computergesteuert-produzierte Textilien private und industrielle Umgebungen bereichern könnten.“ Hertlein lehrte als Professorin im Fachbereich Informatik an der University of California (1970–98) und war Herausgeberin der Zeitschriften *Computers and People* (1974–88) und *Computer Graphics and Art* (1976–78).

Channa Horwitz

Channa Horwitz (geb. 1932, Los Angeles, Kalifornien – gest. 2013, ebenda) schuf Zeichnungen, Gemälde und Installationen auf der Grundlage eines 1968 erfundenen Notationssystems namens Sonakinatography – zusammengesetzt aus den griechischen Wörtern für „Klang“, „Bewegung“ und „Notation“. Das Sonakinatography-System basiert auf den Zahlen von eins bis acht, die jeweils einer Farbe zugeordnet sind, und wird von der Künstlerin verwendet, um eine Anordnung der Elemente Zeit, Raum, Farbe, Bewegung und Klang zu schaffen. Die beiden in der Kunsthalle Wien gezeigten Arbeiten *Sonakinatography Composition #3* (1968/2004) und *Sonakinatography Movement I Sheet C 2nd Variation* (1969) folgen genau diesem System. Beide sind auf Millimeterpapier ausgeführt, das dazu dient, Zeit zu materialisieren, wobei die Farben Bewegung repräsentieren. Die Künstlerin erklärt: „Ich wollte wissen, ob die einfache Sprache der „Sonakinatography“ Künstler*innen in anderen Bereichen auf die gleiche Weise

ansprechen könnte, wie sie mich in der Malerei anspricht.“ Verschiedene musikalische, tänzerische, klangliche und lichtgestalterische Umsetzungen der *Sonakinatography Composition* wurden aufgeführt. Sie wurden von Komponist*innen, Choreograf*innen, Animationskünstler*innen und Künstler*innen, die mit Horwitz zusammengearbeitet haben, sowie posthum geschaffen.

Irma Hünerfauth

1968 wandte sich Irma Hünerfauth (geb. 1907, Donaueschingen, Deutschland – gest. 1998, Kreuth, Deutschland) vom Medium der Malerei ab und begann, aus Fundstücken und Abfällen der Konsumgesellschaft kinetische Werke zu schaffen. Die ausgestellte Skulptur *Augen und Glocke* (ca. 1970) gehört zur Serie der *Vibrationsobjekte*. In diesen Arbeiten verwendet die Künstlerin Materialien wie Kabel, elektronische Bauteile und Plastikobjekte, die auf Computerplatinen gelötet werden. Zur Zeit ihrer Entstehung waren die Betrachter*innen dazu eingeladen, diese interaktiven Skulpturen zu „aktivieren“, wodurch ihre Komponenten zu vibrieren begannen und so einen elektronischen Klang erzeugten. Alles, was an diesen Objekten „fein und kostbar ist, als wären sie von einem Juwelier“, so die Künstlerin, sollte schwanken. Sie fährt fort: „Die Besucher*innen werden mit dem Zerfall einer Komposition konfrontiert; sie sollen das Unbehagen der Zerstörung des ‚Schönen‘ erleben.“

Charlotte Johannesson

Charlotte Johannesson (geb. 1943, Malmö) ist gelernte Weberin. Im Jahr 1978 tauschte sie einen Wandteppich mit dem Titel *I'm NO ANGEL* (Ich bin kein Engel, 1972–73) gegen einen Apple II Computer. Später bemerkte sie: „Für mich gab es eine große Übereinstimmung zwischen den beiden Geräten, wobei ich davon ausging, genau das für mich nutzen zu können. Der Computer hatte 239 Pixel auf der horizontalen Seite und 191 Pixel auf der vertikalen. Das entsprach in etwa dem, was ich auch auf dem Webstuhl hatte, mit dem ich arbeitete. Ich verwendete also die gleichen Maße.“ Zusammen mit ihrem Mann Sture Johannesson (geb. 1935, Skanör, Schweden – gest. 2018, ebenda) gründete sie 1981 das Digitalteatern (Digital Theater). Dieses erste digitale Kunstlabor Skandinaviens war mit neun Computern, mit Druckern, Monitoren und Synthesizern ausgestattet und blieb bis 1985 in Betrieb. Hier brachte sich Charlotte Johannesson selbst Programmiersprachen bei, um Bilder aus den Medien und der Populärkultur Pixel für Pixel zu reproduzieren. Eine Auswahl ihrer bewegten Computergrafiken ist in der Sektion *Home Computing* dieser Ausstellung zu sehen.

Alison Knowles

The House of Dust (1967) ist ein computergeneriertes Gedicht von Alison Knowles (geb. 1933, New York City, New York), das mit Hilfe des Komponisten James Tenney auf einem Siemens 4004 Großrechner entstand. Knowles lieferte die Grundlage für das Gedicht, indem sie vier Listen von Wörtern und kurzen Sätzen zur Verfügung stellte, um Vierzeiler zu bilden, die jeweils mit „a house of“ („ein Haus von“) beginnen, gefolgt von Attributen, die sich auf das Material, die geografische Lage, den Lichteinfall und die Bewohner*innen beziehen. Um die Vierzeiler des Gedichts zu erzeugen, programmierte Tenney den Rechner mit Hilfe der Programmiersprache FORTRAN IV und stellte dabei fest, dass Wiederholungen erst nach 400 Versen auftraten. In der Ausstellung wird das Gedicht in Echtzeit von einem Nadeldrucker erzeugt und gedruckt. Die verschiedenen Wiederholungen des Werks umfassten jedoch auch Kunstwerke im öffentlichen Raum, Happenings und Events. 1968 übersetzte die Künstlerin den Vierzeiler „a house of plastic, in a metropolis, using natural light, inhabited by people from all walks of life“ („ein Haus aus Kunststoff, in einer Metropole, bei Tageslicht, von Menschen aller sozialen Schichten bewohnt“) in eine gebaute Konstruktion, die zunächst in Chelsea, New

York, und später an der CalArts School in Kalifornien (1970–72) errichtet wurde. Das Gedicht wurde dann in einer *Poem Drop* Aktion (1971) von einem Hubschrauber über dem Haus abgeworfen.

Beryl Korot

Als Gründungsredakteurin der einflussreichen Zeitschrift *Radical Software* leistete Beryl Korot (geb. 1945, New York City, New York) in den 1970er-Jahren einen wichtigen Beitrag zum aufkommenden Diskurs über Videokunst und Medienökologie. Die Installation *Text and Commentary* (1976–77) besteht aus gewebten Textilien, Zeichnungen, einer piktografischen Partitur und fünf Videokanälen, die in einer 30-minütigen Endlosschleife laufen. Die Arbeit stellt einen Dialog zwischen traditionellen Webtechniken und dem Medium Video her (das erstmals Mitte der 1960er-Jahre von Künstler*innen verwendet wurde), die ihren Ursprung beide in der Kodierung und Übertragung von Informationen haben.

Die Videos zeigen die Künstlerin bei der Arbeit am Webstuhl, während die Zeichnungen die Webmuster beschreiben und die piktografische Partitur den Videobearbeitungsprozess illustriert. Laut Korot bieten diese Elemente „unterschiedliche Perspektiven auf praktisch die gleiche Information“, aber alle innerhalb ihrer spezifischen Grenzen: „Das Weben hatte im Westen nicht den Stellenwert, den es verdiente, weder visuell noch intellektuell. Es wurde kategorisch dem Handwerk und nicht der Kunst zugerechnet, eine Unterscheidung, die in nicht-westlichen Kulturen nicht gemacht wird. Für mich war es von entscheidender Bedeutung, den Webstuhl als hochentwickelte Technologie, als ersten Computer, vorzustellen und die ihm anhängende abwertende Vorstellung von Frauenarbeit zu entkräften, indem ich ihn als ein Werkzeug präsentierte, das alle Aspekte der Industrie, des Handels und der Kultur beeinflusst hat.“

Katalin Ladik

Genesis 01-11 (1975) von Katalin Ladik (geb. 1942, Novi Sad) ist eine Serie, die aus Silbergelatine-Abzügen von Diapositiven besteht. Ladik verwendete die gedruckten Schaltkreise von Radios, Computern und Fernsehern als musikalische Partituren. Die Arbeit reflektiert das schnelle Veralten der Kommunikationsmittel des 20. Jahrhunderts, deren technische Entwicklungen archaisch anmutende Objekte hinterlassen haben. In diesem Werk interpretiert Ladik gedruckte Schaltkreise als Klanggedichte, die sie mit ihrer eigenen Stimme vorträgt. Die Linien innerhalb der Schaltkreise und die Zwischenräume zwischen ihnen werden zu abstrakten phonetischen Klängen. Durch die Verbindung von menschlicher und technischer Sprache zeigt Ladik deren Gemeinsamkeiten und zentrale Rolle innerhalb der Kommunikation. Gleichzeitig betont sie die materielle Form der Technologie, die bestimmt, wie Informationen zirkulieren. Jedes der elf Stücke der Serie schafft so ein sich entwickelndes Werk prozessualer Klangkunst.

Ruth Leavitt

Ruth Leavitt (geb. 1944, Saint Paul, Minnesota – gest. 2025, Baltimore, Maryland) manipuliert und verändert abstrakte Formen am Computer, indem sie sie virtuell über drei Achsen dehnt, dreht und verformt. Ihre modularen Gebilde ähneln sich, sind aber nicht identisch. Leavitt hat zahlreiche Publikationen zum Thema Computerkunst veröffentlicht, darunter das Buch *Artist and Computer* (1976). An ihre Erfahrungen bei der Herstellung von künstlerischen Arbeiten in den Weltraumforschungslaboren der University of Minnesota erinnert sich Leavitt wie folgt „Ich arbeitete von elf Uhr abends bis drei Uhr morgens im Labor, wenn sonst niemand dort arbeitete, weil die Professoren die Zeit am Computer für zu kostbar für künstlerische

Aktivitäten hielten. Nach einigen Jahren, als der Direktor des Labors meine Ergebnisse und Veröffentlichungen sah, erhielt ich jedoch ein Stipendium. Das „Stretching“-Programm [wurde] in dieser Zeit entwickelt. [...] Im Gegensatz zur Wissenschaftsgemeinschaft, die die Computerkunst am Ende für glaubwürdig hielt, war die damalige Kunstwelt vehement dagegen, Computer für die Kunstproduktion zu verwenden.“

Liliane Lijn

Man is Naked (1965) gehört zu einer Serie von *Poem Machines*, die Liliane Lijn (geb. 1939, New York City, New York) erstmals 1962 realisierte. Die Serie steht sinnbildlich für ihre Arbeit mit kinetischer Kunst, Licht, Bewegung und Text. Inspiriert von den Forschungen des französischen Physikers Augustin Jean Fresnel zur Lichtbrechung entwickelte Lijn ein Werk, in dem die Energie des Klangs sichtbar wird. In den ersten *Poem Machines* (1962) dreht sich eine motorisierte Metalltrommel so schnell, dass die Betrachter*innen eher mit der Vibration der Worte als mit einem lesbaren Text konfrontiert wurden. *Man is Naked* – die erste *Poem Machine*, die Lijns eigene Schrift verwendet – dreht sich langsamer, lässt die Worte schweben und stört die lineare Syntax des Gedichts. Die Arbeit entstand Jahre bevor sie einen Computer benutzte und kann als Vorwegnahme der Wechselbeziehung zwischen Maschine und Sprache sowie Computer und Code gesehen werden. Sie erinnert auch an frühe Rechenmaschinen, die mittels eines Räderwerks Berechnungen ausführten.

Vera Molnár

Vera Molnár (geb. 1924, Budapest – gest. 2023, Paris) war eine Pionierin der computerbasierten und Generativen Kunst. Seit den späten 1950er-Jahren verwendete sie einfache Algorithmen, um abstrakte Gemälde und Zeichnungen zu komponieren, und bezeichnete ihren Schaffensprozess als „imaginäre Maschine“. Im Jahr 1968 erhielt sie Zugang zu einem Computer und erstellte nach dem Erlernen der Programmiersprache FORTRAN die Serie *Interruptions* auf Papier, von denen eine Arbeit in der Kunsthalle Wien ausgestellt wird. Ausgehend von einem Raster wendete die Künstlerin auf jede der Linien eine zufällige Drehung an, und schuf so eine unregelmäßige Komposition aus gegensätzlichen Elementen. Anschließend wies Molnár das Programm an, bestimmte Bereiche nach dem Zufallsprinzip zu löschen, was zu Unterbrechungen in der Komposition führte. 1974 entwickelte sie zusammen mit ihrem Ehemann François Molnár eine eigene Software, *Molnart*. Aus dieser Zeit stammt auch die *Hypertransformationen Serie* (1974), die auf einem quadratischen Motiv basiert, dessen gerade Linien sie durch wellenförmige ersetzte, wobei sie mit den Prinzipien der Verdoppelung und Wiederholung spielte.

In der Arbeit *Lettres à ma mère* (1988, in einer Vitrine gezeigt) verwendete die Künstlerin den Computer, um die Handschrift ihrer Mutter neu zu interpretieren. Molnár beschreibt sie als „gleichmäßig, streng, gotisch, doch je mehr sich die Zeile dem Seitenrand näherte, wurde sie nervöser, unruhiger, beinahe hysterisch.“ Im Lauf der Jahre bemerkte sie, dass die Briefe immer aufgewühlter wurden. Als ihre Mutter aufhörte, ihr zu schreiben, simulierte Molnár die Briefe „für sich selbst“ mithilfe des Computers.

Monique Nahas & Hervé Huitric

Monique Nahas (geb. 1940, Paris) und Hervé Huitric (geb. 1945 – gest. 2025, Paris) lernten sich 1970 am Centre universitaire de Vincennes in Paris kennen. Nahas hatte zuvor Physik an der École Polytechnique studiert, und Huitric eine künstlerische Ausbildung an der École des Beaux-Arts in Paris absolviert. Huitric war 1969 Mitbegründer der Groupe Art et Informatique

de Vincennes (GAIV, Kunst- und Informatikgruppe Vincennes), der sich Nahas 1970 anschloss. Ab 1971 setzten die beiden den Computer ein, um Gemälde und Zeichnungen zu komponieren, wobei sie zunächst die Programmiersprachen ALGOL und FORTRAN verwendeten, um die Verteilung der Farben auf den Papierarbeiten zu bestimmen. Nach dieser Festlegung wurden die verschiedenen Farben von ihnen manuell aufgetragen, wie sie später erklärten: „Wir nannten die mit dieser Technik hergestellten Werke *Séries continues* (kontinuierliche Serien): Egal, um welche Farbe es sich handelt, ihre Helligkeit ist in Bezug auf Menge und Intensität überall gleich, wo sie auf der Oberfläche erscheint.“, so Huitric. Später benutzten sie Lochkarten als Schablonen für Gemälde und trugen die Farben mit einer Walze auf.

Katherine Nash

Katherine Nash (geb. 1919, Minneapolis, Minnesota – gest. 1982, ebenda) begann Ende der 1960er-Jahre computergenerierte Kunstwerke zu kreieren. Gemeinsam mit dem Elektroingenieur Richard Williams entwickelte sie 1968 an der Universität von New Mexico die Software ART1, ein „Computerprogramm für Künstler*innen“. Sie waren auch Co-Autor*innen des Artikels *Computer Program for Artists: ART 1* (1970), in dem verschiedene Möglichkeiten der Nutzung des Computers als künstlerisches Werkzeug vorgestellt werden. Zusammen mit Ronald Reichenberger entwickelte Nash 1970 an der University of Minnesota eine zweite Version der Software, ART 2, die unter anderem ein „Polarkoordinatengenerator“-System enthielt, mit dem Kurven oder Sinuswellen von einem festen Punkt aus erzeugt werden konnten. *Untitled* (1971) ist das Ergebnis einer Ansammlung von typografischen Zeichen, die in unterschiedlichen Dichten und Farben gedruckt sind.

Sonya Rapoport

In der Arbeit *Shoe-Field* (1982–89) von Sonya Rapoport (geb. 1923, Brookline, Massachusetts – gest. 2015, Berkeley, Kalifornien) zeichnet ein Computer Daten über Schuhe auf und verarbeitet diese zu verschiedenen Darstellungen. Das Werk wurde erstmals 1982 in einem Computerfachgeschäft namens Berkeley Computer Systems Store präsentiert. Zu sehen war eine Reihe ausgedruckter Computeranalysen von Rapoports eigener Schuhsammlung, die von einer partizipativen Performance mit dem Titel *A Shoe-In* begleitet wurde. Die Teilnehmer*innen ließen ihre Schuhe fotografieren und wurden dazu befragt, was für ein Verhältnis sie zu ihren Schuhen hatten (wie sehr sie sie mochten, warum sie sie gekauft hatten usw.). Ihre Antworten wurden in einen Computer eingespeist, der daraus den individuellen „Shoe Psyche“-Index auf einer Skala von -2 bis +2 errechnete. Mithilfe eines Programms, das der elektromagnetischen Feldtheorie folgend Daten in Zahlen übersetzt, erstellte Rapoport eine Reihe von Werken, darunter computergenerierte Drucke, Künstler*innenbücher und Software. Einige dieser Arbeiten druckte die Künstlerin auch als Bodenfliesen und verwendete sie 1986 und 1989 in interaktiven Arbeiten.

Die in der Kunsthalle Wien präsentierte Installation vereint zwei Künstler*innenbücher aus den Jahren 1983 und 1986, Computerausdrucke und eine computergenerierte Karte mit Polaroids, die die Daten der Teilnehmer*innen von 1982 visualisiert. Auf humorvolle Weise verbindet *Shoe-Field* Emotionen mit quantitativer Computeranalyse. Durch die einzigartige Kombination aus Technologie, Naturwissenschaft und Psychologie erforscht die Arbeit das ästhetische Potenzial von Daten und nimmt die heute allgegenwärtige Überwachung des Verbraucherverhaltens unter Verwendung computergestützter Informationen vorweg.

Während der Ausstellung fanden am 8.3., 5.4. und 3.5. – jeweils von 14:00 bis 17:00 Uhr – Aktivierungen statt. *Shoe Field: Our Fate is on Our Feet* war eine Reihe von Sonderveranstaltungen, die die Besucher*innen eingeladen haben, mit dem Kunstwerk zu interagieren und ihre „Shoe Psyche“ zu entdecken.

Deborah Remington

Die semi-abstrakten Gemälde, die Deborah Remington (geb. 1930, Haddonfield, New Jersey – gest. 2010, Moorestown, New Jersey) ab Mitte der 1960er-Jahre schuf, zeigen großflächige, hieratische Formen, die im Spannungsfeld zwischen Organischem und Technischem angesiedelt sind. Mit ihren kantigen, maschinenartigen Formen und subtilen Verläufen oder Hintergrundbeleuchtungseffekten, die heute an Bildschirme erinnern, scheinen sie die Ästhetik des Personal Computing vorwegzunehmen. *Merthyr* (1966) besteht aus mehreren ineinandergreifenden Elementen, ähnlich einer fiktiven Maschine. Im Gegensatz zum sachlichen, hoffnungsvollen Charakter von Ulla Wiggins Werk erscheinen Remingtons Maschinen „ruiniert [...] gesprengt und verbraucht [...] geöffnet oder abgeschnitten“ und durchdrungen von „maskenhaften Formen“ und „sexuellen und fetischistischen Symbolen“ und evozieren so „eine Maschine, die zum Leben erwacht, oder ein Leben, das zur Maschine wird“. Die Künstlerin beschrieb ihre Arbeit wie folgt: „Es geht mir darum, eine intensive und persönliche Vision durch meine ureigene Bildsprache auszudrücken. Obwohl ich die Quellen dieser Bilder nicht vollständig verstehe, enthalten meine Arbeiten Elemente, die sich gleichzeitig anziehen und abstoßen und so ein spannungsreiches Gleichgewicht schaffen, das für mich eine emotionale und spirituelle Bedeutung hat.“

Sylvia Roubaud

Die in der Kunsthalle Wien gezeigten Computerzeichnungen von Sylvia Roubaud (geb. 1941, München) entstanden in Zusammenarbeit mit dem Mathematiker Gerold Weiss und sind Teil einer Serie, die sie gemeinsam zwischen 1971 und 1972 in der Computergrafikgruppe des deutschen Luft- und Raumfahrtunternehmens Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB) schufen. Die Arbeiten entstanden im Rahmen des Kulturprogramms für die Olympischen Spiele 1972 in München. Roubaud erinnert sich: „Der Mathematiker Gerold Weiss programmierte an dem Großrechner IBM 360/50 mit der Programmiersprache Fortran IV nach meinen Ideen und Skizzen. Das Programm wurde auf Lochkarten gestanzt, auf Magnetbänder übertragen und dann auf dem Plotter umgesetzt. Die Zeichenmaschine war die Kongsberg Kingmatic, ein zwei mal sechs Meter großer, hochpräziser Flachbrettplotter. Mit dieser Zeichenmaschine hatte ich die Möglichkeit, während des Zeichenvorgangs in das visuelle Ereignis manuell einzugreifen – und damit anhand der ersten Eindrücke die Ergebnisse zu beeinflussen und zu verändern.“

Miriam Schapiro

Bereits 1969 benutzte Miriam Schapiro (geb. 1923, Toronto – gest. 2015, Hampton Bays, New York) den Computer, um erste Skizzen für eine Serie kantiger, abstrakter Gemälde anzufertigen. Maddy Henkin über Schapiros Vorgehensweise: „Jede Arbeit begann mit einer einfachen, von Hand gezeichneten Form, die sich auf ihre zentrale Bildsprache bezog und von einem Assistenten in Zahlen übersetzt wurde, die Punkte auf einem Raster darstellten. Eine spezielle Software nutzte diese Punkte, um die Form im Raum zu drehen und so fünfzig verschiedene Ansichten der ursprünglichen Zeichnung zu erzeugen.“ Typisch für Schapiros Computerbilder ist *The Palace at 3:00 or A Meander* (1971), das mit seinen ineinander verschlungenen Formen eine weibliche Bildsprache suggeriert. Es entstand im selben Jahr, in dem Schapiro nach Los Angeles zog, um gemeinsam mit Judy Chicago das Feminist Art Program an der CalArts zu leiten. Im darauffolgenden Jahr eröffneten sie *Womanhouse* (1972), eine Kunstinstallation, die als Signal für den „Beginn der internationalen feministischen Kunstbewegung“ gilt.

Lillian Schwartz

Lillian Schwartz (geb. 1927, Cincinnati, Ohio – gest. 2024, Manhattan, New York) erklärte 1984: „Meine Kunst wurde durch den Einsatz von Technologie genährt, die in unser tägliches Leben eindringt.“ Bereits 1968 schuf sie eine Reihe von Arbeiten mit dem Computer. Über einen Zeitraum von 34 Jahren entstand in den Bell Laboratories in New Jersey ein bedeutendes Werk, das computergestützte Filme, Videos, optische Effekte und Animationen umfasst. Schwartz betrachtete den Computer als analytisches und kreatives Werkzeug, um die Art und Weise, wie Bilder entstehen, neu zu denken.

Pixillation (1970) ist der erste computergestützte Film, den Schwartz im Labor produziert hat. Sie verwendet dabei die von Kenneth C. Knowlton entwickelte BÉFLIX-Sprache, die es Künstler*innen und Filmmacher*innen ermöglicht, Bitmap-Filme am Computer zu erstellen. Das Verfahren bestand darin, die Koordinaten der Bilder zu erfassen, die Informationen auf eine Karte zu stanzen und diese Karte in einen Computer einzuspeisen. Der Computer übertrug dann die Informationen auf ein Magnetband und druckte die grafischen Formen auf 35-mm-Film. Dieser visuelle Essay kombiniert computergenerierte Bilder mit gefilmten optischen Effekten, bei denen Farbe und Pigmente auf eine farbige Glasplatte gegossen werden. Auf diese Weise schafft Lillian Schwartz ein hybrides Werk, in dem Malerei und Computer aufeinandertreffen. Die Bilder werden von einem von Gershon Kingsley komponierten Soundtrack begleitet, der mit einem Moog-Synthesizer gespielt wurde.

In *Enigma* (1972) werden geometrische Formen wie Linien und Rechtecke in einer rhythmischen Animation mit Stroboskopeffekten in Szene gesetzt. Auch hier bearbeitete Schwartz die Bilder manuell und färbte das 16-mm-Filmmaterial ein. So zieht sich die Farbe in unterschiedlicher Dichte durch den Film, begleitet von einem von Richard Moore komponierten Soundtrack.

Das monochromatische *Googolplex* (1972) schließlich ist inspiriert von den Theorien des Polaroid-Erfinders Edwin Land über Farbwahrnehmung und Netzhautpersistenz. In den computergenerierten Bildern wechselt Schwartz in schnellem, fast hypnotischem Rhythmus zwischen positiven und negativen Räumen. Die Künstlerin produzierte den Sound, in dem sie gefundene Aufnahmen afrikanischer Musik zusammenmischte.

Sonia Sheridan

Sonia Sheridan (geb. 1925, Newark, Ohio – gest. 2021, Hanover, New Hampshire) verwendete für ihre Werke verschiedene Kommunikationstechnologien, darunter Computer und Kopiergeräte. 1970 gründete sie das Forschungsprogramm Generative Systems an der School of the Art Institute of Chicago und schuf damit eine Plattform für eine neue Generation von Künstler*innen, die sich für neuartige Technologien wie Reprografie und Computeranimation interessierten. Mitte der 1980er-Jahre arbeitete sie mit John Dunn zusammen und benutzte seine EASEL-Software, um die von einer Überwachungskamera aufgenommenen Bilder auf ihrem Cromemco Z-2D-Computer zu bearbeiten. Das Diptychon *Sonia in Time* (1985) zeigt ihr Gesicht umgeben von Computerbildschirmen, auf denen ihr von einer Überwachungskamera aufgenommenes Bild zu sehen ist. Wie eine virtuelle *Mise en abyme* (ein Bild, das sich in sich selbst wiederholt) suggerieren diese Portraits einen unendlichen Raum und spielen auf die vielfältigen Möglichkeiten an, die der Computer als Werkzeug bietet.

Nina Sobell

Die *BrainWave Drawings* wurden ursprünglich in 1973 von Nina Sobell (geb. 1947, Patchogue, New York) im Sepulveda Neuropsychology Laboratory in Kalifornien entwickelt. Mit Hilfe eines

Enzephalogramms (EEG), das die elektrische Aktivität des Gehirns aufzeichnet und misst, zeichnete Sobell die Amplitude und Frequenz der Gehirnaktivität zweier Versuchspersonen auf. Die Daten wurden in Echtzeit auf einen Computer übertragen, wo sie ein Kurvenmuster erzeugten. „Ich habe 1974 begonnen, den Computer als Hilfsmittel bei der Arbeit an den *Interactive BrainWave Drawings* einzusetzen, um die Wirksamkeit der nonverbalen Kommunikation zwischen zwei Personen mit Hilfe eines Programmable Data Processor 12 Lab Computers der Digital Equipment Corporation zu demonstrieren. Die Ergebnisse zeigten, dass beide Teilnehmende zeitweise gleichzeitig dasselbe Gehirnwellenmuster in Amplitude und Frequenz ausstrahlten und dass eine Person die Gehirnwellenmuster der anderen nonverbal beeinflussen konnte.“, erklärt Nina Sobell. Durch die Querverweise zu den Informationen konnte Sobell Momente der Synergie in der Gehirnaktivität sichtbar machen. Mit Hilfe eines Apple II-Computers produzierte sie 1980 eine Reihe digitaler Bilder, die auf diesen Experimenten basierten, wobei sie die Programmiersprache BASIC verwendete. Die in der Kunsthalle Wien in einer Vitrine gezeigte Dokumentation veranschaulicht dieses vielschichtige Projekt.

Barbara T. Smith

Outside Chance (1975) ist eine von mehreren performativen Arbeiten von Barbara T. Smith (geb. 1931, Pasadena, Kalifornien), in denen sie sich technologischer Apparate bediente. Smith benutzte einen Großrechner, um bei einer Live-Veranstaltung 1975 in Las Vegas „Schnee in der Wüste“ zu erzeugen. Der Informatiker Richard Rubenstein half Smith dabei, einen PDP-10-Computer an der University of California in Irvine so zu programmieren, dass er 3.000 unterschiedliche „Schneeflocken“ erzeugte: „Wir produzierten Flocken aus drei bis acht Punkten (anders als in der Natur, wo es maximal sechs Punkte gibt) und verwendeten nur zwei Zeichen (Einsen und Nullen).“ Smith verkleidete sich mit Perücke und Sonnenbrille, checkte im Union Plaza Hotel in Las Vegas ein und ließ die Schneeflocken aus einem Zimmer im 21. Stock fallen. Das Ereignis wurde von einem lokalen Fernsehsender gefilmt und in den Abendnachrichten ausgestrahlt.

Tamiko Thiel

Tamiko Thiel (geb. 1957, Oakland, Kalifornien) ist bekannt für ihre digitalen Medienkunstwerke, die die Beziehung zwischen Raum, Körper und kultureller Identität untersuchen. Nachdem sie ihr Studium des Produktdesigns an der Stanford University und einen Master in Maschinenbau am Massachusetts Institute of Technology abschloss, leitete sie von 1983 bis 1985 das Produktdesign-Team der Thinking Machines Corporation, wo sie Danny Hillis Connection Machines CM-1 (1986) und CM-2 (1987) entwickelte. Dies waren die ersten kommerziellen Supercomputer für künstliche Intelligenz mit 65.536 1-Bit-Prozessoren, die nach dem Vorbild des menschlichen Gehirns dicht verschaltet waren. Der Physiker Richard Feynman schlug als Struktur für dieses interne Netzwerk einen 12-dimensionalen Hypercube vor. Thiel stellte sich diesen als sich wiederholenden Würfel aus Würfeln vor und übertrug ihn auf die Leiterbahnen und Kabel, die die Prozessorchips in der gesamten Maschine verbinden. Ihr T-Shirt-Design, das „weiche“ Prozessoren zeigt, die unabhängig von dieser „harten“ Würfelverdrahtung Datenverbindungen herstellen, inspirierte die Form der Maschine selbst: ein schwarzer Würfel aus Würfeln mit 4.096 Prozessorchip-Statusleuchten, die durch transparente Öffnungen sichtbar sind. Thiel erklärt: „Die Form der Maschine sollte nicht nur ihre Funktion ausdrücken, sondern auch die Leidenschaft ihrer Schöpfer*innen: den Traum von der ‚Machina Sapiens‘, einer neuen Gattung lebender, denkender Maschinen.“ Eine Auswahl der vorbereitenden Zeichnungen der Künstlerin und Fotografien des Supercomputer-Prototyps waren in der Ausstellung zu sehen.

Rosemarie Trockel

Rosemarie Trockel (geb. 1952, Schwerte, Deutschland) arbeitet mit einer Vielzahl von Medien, darunter Skulptur, Collage, Keramik, Textil, Zeichnung und Fotografie. In den 1980er-Jahren begann sie, mit Hilfe der Computertechnik eine Reihe von „Gemälden“ aus gestrickter Wolle zu produzieren. Einige derselben wurden von Personen, die sie über Kleinanzeigen angeworben hatte, handgefertigt. Für andere, wie z. B. *Untitled* (1985), verwendete die Künstlerin Computertechnik, um die Muster zu weben. Sie sagt, dass sie mit diesen Arbeiten „versuchte, die Wolle, die als weibliches Material galt, aus diesem Kontext herauszulösen und sie in einem neutralen Produktionsprozess neu zu bearbeiten.“ Die Arbeiten dieser Serie zeigen emblematische Logos bekannter Marken und spielen auch mit dem Gegensatz, der im Allgemeinen zwischen Kunsthandwerk und industrieller Produktion besteht. Das Symbol, das sich in der Komposition wiederholt, ist ein Markenzeichen zur Kennzeichnung der Qualität von Wollprodukten, das 1998 von der Firma Woolmark erworben wurde.

Joan Truckenbrod

Joan Truckenbrod (geb. 1945, Greensboro, North Carolina), eine Pionierin der computergenerierten Zeichnung, erlernte die Computersprache FORTRAN, bevor sie eine Reihe von Zeichnungen anfertigte, die auf einem geometrischen Motiv basieren. Dazu gehört auch die Arbeit *Untitled* (1975), die in der Kunsthalle Wien in einer Vitrine gezeigt wird. In ihrem Werk erscheinen digitale Technologien als Vermittlungsräume zwischen dem Physischen und dem Virtuellen. Die Künstlerin vergleicht die Variablen, aus denen sie ihre Arbeiten zusammensetzt, mit „Kieselsteinen an einem Strand: Jedes Mal, wenn die Flut kommt, hat man eine bestimmte Anordnung von Kieselsteinen. Dann geht das Wasser zurück, und die ganze Anordnung verändert sich.“ Ab Ende der 1970er-Jahre schuf Truckenbrod textile Arbeiten, die auf algebraischen Formeln basieren, die zur wissenschaftlichen Beschreibung von Naturphänomenen wie Windströmungen, Lichtreflexionen etc. aufgestellt wurden. *Energy Surface* (1981) erinnert an die Umriss eines Tals. Für diesen Effekt fotografierte die Künstlerin das programmierte algorithmische Bild auf ihrem Computerbildschirm und druckte es auf Stoff. Mit Hilfe des Computers übersetzt Truckenbrod so Naturphänomene, die sinnlich kaum wahrnehmbar und flüchtig sind, in das Bild einer Landschaft und macht sie erfahrbar.

Anne-Mie Van Kerckhoven

Message (1988) ist eine Computeranimation, die Anne-Mie Van Kerckhoven (geb. 1951, Antwerpen) in den 1980er Jahren am Laboratory of Artificial Intelligence in Brüssel entwickelte. Van Kerckhoven hatte seit den späten 1970er Jahren pornografische Softcore-Bilder von Frauen in ihrer Arbeit verwendet und begann dann, einige ihrer Zeichnungen, die auf diesem Material basierten, in Filmanimationen umzusetzen. 1983 wurde Van Kerckhoven von Luc Steels, dem Wissenschaftler, der das Laboratory of Artificial Intelligence gegründet hatte und mit dem sie 1976 zum ersten Mal zusammenarbeitete, in dasselbe eingeladen. Dort zu arbeiten ermöglichte ihr einen Computer zu benutzen und auf ihrer Auseinandersetzung mit der Verbindung von Erotik und Maschinenfetischismus aufzubauen: „Ich habe mich schon immer für technische Dinge interessiert oder war von ihnen angezogen. Viele dieser neuen und bahnbrechenden Theorien sind irgendwie sexy. Ich war von diesen Ideen, Worten und neuen Welten irgendwie angezogen. [...] in dem Augenblick, als ich in dieses Labor kam, war ich völlig von der Idee fasziniert, dass hier die Zukunft passiert. Diese ganzen deprimierenden Vorstellungen von einer Kunst, in der Frauen keinen Platz hatten, haben mich nicht gestört – es gab kaum Beispiele von Frauen, auf die ich mich in der jüngsten Kunstgeschichte beziehen konnte. Als ich im Labor war, arbeiteten dort Männer wie Frauen. Die Leute dort unterschieden intellektuelle, menschliche Wesen nicht danach, ob sie männlich oder weiblich waren.“

Ulla Wiggen

Ulla Wiggen (geb. 1942, Stockholm) begann 1963 elektronische Bauteile zu malen. Zunächst arbeitete sie mit Audiogeräten, bis sie 1965 eingeladen wurde, den gerade fertiggestellten TRASK-Computer am Königlichen Institut für Technologie in Stockholm zu besichtigen: „Ich ergriff die Gelegenheit, nahm meine Kamera und fotografierte alles, was ich in den sechs großen Schränken mit Glastüren, in denen der Computer untergebracht war, vom Aussehen her für interessant hielt. Ich spürte, dass dieser Raum voller Optimismus in die Zukunft schaute und ich Teil des Beginns von etwas Großem war, das die Welt verändern würde.“ *Oändligt variabel* (1969), das vorletzte Werk dieser Serie, kombiniert Komponenten verschiedener Maschinen und verweist auf das Prinzip miteinander verbundener Einheiten in einem technologischen Universum. Wiggen erklärt: „Ingenieur*innen würden wohl hier und da auf meine Bilder zeigen und sagen, dass es da und dort Kurzschlüsse gibt und es so nicht funktionieren kann, aber es scheint sie doch zu amüsieren, ihre Welt mit meinen Augen zu sehen.“