

Digitale Bilder sind fluid. Sie sind wandelbar, prozessual und durchlässig, transzendieren und hinterfragen Identitäten, brechen Kategorien auf oder verflüssigen starre Raumkonzepte. Die modernen, westlichen Ordnungssysteme Natur, Mensch und Kultur werden im digitalen Bild stets neu verhandelt und dekonstruiert. Dieses Heft nähert sich aus multiplen Perspektiven dem Phänomen des fluiden digitalen Bildes, das die analoge Welt kommentiert, kritisiert und prägt.

# Fluidität

Reihe  
Begriffe des  
digitalen Bildes



# Fluidität



Herausgegeben von  
Hanni Geiger  
Julian Stalter

München, 2023  
Open Publishing LMU



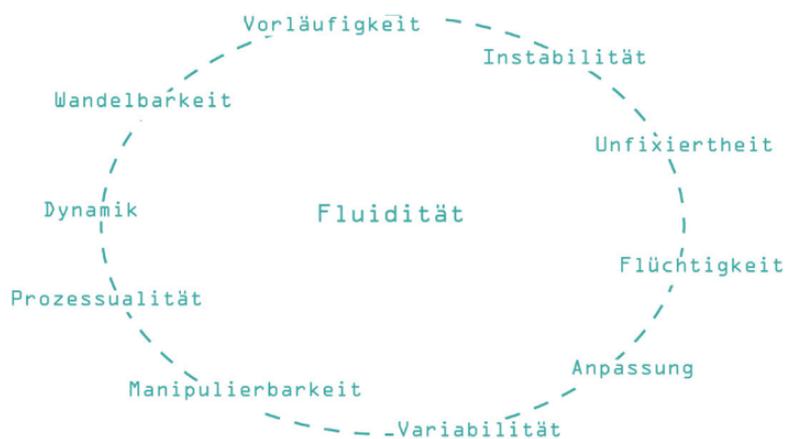
# Inhalt

Danksagung	5
Einleitung	7
Fluide Ordnung: Neuronale Netze als künstlerische Werkzeuge der De-Klassifikation	13
Das fluide Menschenbild. Digitale Ver- und Entkörperungen im Dazwischen	31
Fluide Architektur	51
On Bias and Interconnectedness – a Conversation about Fluidity with Entangled Others Studio	69



## Danksagung

Wir möchten unsere Dankbarkeit und Anerkennung für alle Beteiligten am vorliegenden Heft „Fluidität“ zum Ausdruck bringen. Ohne deren wertvolle Beiträge, Engagement und Expertise wäre dieses Projekt nicht möglich gewesen. Ein besonderer Dank geht an Tenuh Arte, Sofia Crespo, Ilgin Eke, Entangled Others, Rainer Hörmann, Ben Kamis, Hubertus Kohle, Moritz Niederschweiberer und Ricarda Vollmer.



# Fluide Architektur

## Die neue Instabilität

„Die Instabilität der Wahrnehmung in der modernen Medienwelt kehrt sich programmatisch gegen die Beständigkeit der architektonischen Gestalt und konterkariert somit das zentrale architekturtheoretische Credo der vitruvianischen ‚firmitas‘.“<sup>1</sup> Ab den 1990er Jahren geriet der Glaube an eine Architektur der Beständigkeit nachhaltig ins Wanken. Wie bereits 2011 im Sammelband *Das Auge der Architektur* angedeutet, stellt sich durch die ubiquitäre Verbreitung digitaler Medientechnologien die Frage nach der Definition von Architektur heute mit einer neuen Dringlichkeit. Dabei beeinflussen digitale Technologien nicht nur Entwurf, sondern auch Realisierung, Wahrnehmung und Nutzung von Architektur. Eine Architektur, die eng mit digitalen Bildern verknüpft ist, lässt sich nicht einfach auf eine solide Materialität reduzieren. Sie verinnerlicht die Charakteristika der digitalen Sphäre, so auch Fluidität (Abb. 1).

## Fluide Begriffsanwendung

Angesichts der Unschärfe der Konsequenzen für den Architekturbegriff wird im Folgenden das im Zuge der Digitalisierung auftretende Phänomen, aber auch das latente Prinzip der Fluidität näher untersucht. Architektur kann auf unterschiedliche Weise fluid sein – im digitalen Entwurfsprozess, auf materieller Ebene, im interaktiven Bauprozess und im sozialen Aneignungsprozess. Dabei ist die Einbindung der zeitlichen

1 Andreas Beyer, Matteo Burioni und Johannes Grave: Einleitung. Zum Erscheinen von Architektur als Bild. In: dies. (Hg.): *Das Auge der Architektur. Zur Frage der Bildlichkeit in der Baukunst*, München 2011, S. 11–37, hier S. 27.

Dimension in die Architekturkonzeption entscheidend. In der Chemie bezeichnet man Materialien als fluide, sofern sie keinen festen Zustand einnehmen, sondern sich fließend verbreiten und an eine bestimmte Form anpassen. Fluidität kann demnach im übertragenen Sinne als Anpassungsfähigkeit betrachtet werden. Es soll erörtert werden, inwiefern die Architektur diese Eigenschaften seit der sogenannten digitalen Revolution in den 1990er Jahren ausgebaut hat. Im Sinne einer „parasitären Wissenschaft“,<sup>2</sup> die ihre Gegenstände erst in der Auseinandersetzung mit anderen Disziplinen findet, wird dazu mit einem Begriff aus den Naturwissenschaften gearbeitet. Die genuine Bedeutungsoffenheit der Architekturtheorie und ihre transdisziplinäre Ausrichtung können so produktiv gemacht werden. Dabei gilt es zu diskutieren: Inwiefern wirken die Affordanzen der digitalen Sphäre auf die Architekturwelt? Inwiefern existierte fluide Architektur schon vor dem „digital turn“?

### Fluide Formkonzepte vor der Digitalisierung

Der österreichisch-amerikanische Universalist Friedrich Kiesler (1890–1965) brach Mitte des 20. Jahrhunderts die Grenzen zwischen der Architektur, der bildenden Kunst, dem Theater, der Philosophie und den Wissenschaften auf. Um den „Pseudo-Funktionalismus“ der Moderne zu konterkarieren, führte er den „Korrealismus“ ein mit dem Ziel, die Wechselbeziehungen von Natur, Technik und Mensch zu erforschen. Kiesler wollte starre Strukturen überwinden und benutzte hierfür die Metapher der „Elastizität“. Elastische, mobile und flexible Raumkörper sollten sich sukzessive den Wohnfunktionen anpassen. Er wandte sich gegen die geradlinigen Glas- und

<sup>2</sup> Roland Meyer: Von den Rändern her. Zugänge zur Architekturwissenschaft jenseits der Architektur. In: Juan Almarza Anwandter, Jan Bovelet, Michael Dürfeld et al. (Hg.): Architekturwissenschaft. Vom Suffix zur Agenda (Forum Architekturwissenschaft, 5), Berlin 2021, S. 96–114, hier S. 96 in Rekurs auf Claus Pias.

Abb. 2, Friedrich Kiesler: Modell des Endless House (1959), Sammlung mumok seit 2017, Foto: © Österreichische Kiesler-Privatstiftung



Stahlkonstruktionen der Moderne hin zu Technologien, die kontinuierliche und organische Konstruktionen möglich machen. Auch kritisierte er das Vorgehen seiner Zeitgenoss\*innen, aus dem Grundriss heraus zu entwerfen. Dieser sei lediglich der „Fußabdruck“, die tatsächliche Form und der Inhalt eines Gebäudes könnten hieraus nicht entwickelt werden.<sup>3</sup> War das Denken in Grundriss, Schnitt und Ansicht ein Irrtum der Renaissance? Kiesler jedenfalls entschied sich für ein Entwerfen, das vom Menschen im Zentrum ausging und die Räume um ihn herum sukzessive auffächert. Dabei orientierte er sich am Prinzip des Zellkerns, aus dessen Keimzelle sich langsam das Ganze entfaltet – angelehnt an Gilles Deleuze.<sup>4</sup>

3 „Der Grundriß ist nichts weiteres als der Fußabdruck eines Hauses. Von einem solchen Flächeneindruck ist es schwer, die tatsächliche Form und den Inhalt des Gebäudes zu entwerfen. [...] Glücklicherweise schritt die Schöpfung anders vor: sie entwickelte sich auf Basis eines Zellkern-Konzepts. Aus einer einzigen Keimzelle, die das Ganze enthielt und aus der sich langsam die verschiedenen Ebenen und Räume des Menschen entwickelten.“ Friedrich Kiesler: Pseudo-Functionalism in Modern Architecture (1949), zit. nach Carolin Höfler: Form und Zeit. Computerbasiertes Entwerfen in der Architektur, Berlin 2009, S. 338.

4 Gilles Deleuze rief zu einer endlosen Architektur auf, die sich stetig aufklappt und räumlich weiterentwickelt. Vgl. Gilles Deleuze: Die Falte. Leibniz und der Barock (1985), Frankfurt am Main 1995.

Zugrunde liegt diesem Ansatz eine neue Raumvorstellung, welche zeitbasiert und dynamisch ist. Der konstruierte Raum sollte sich ständig an die Bewegung und Wahrnehmung des menschlichen Körpers anpassen. Das *Endless House* gilt als eines der originellsten alternativen Raummodelle der Moderne (Abb. 2). Das kleine eiförmige Modell aus Beton und Maschendraht wurde zu einer Ikone der von Douglas Haskell so bezeichneten „zweiten Moderne“, welche durch die Anwendung fortgeschrittener Technologien organische Körper statt rechtwinkliger Konstruktionen propagierte.<sup>5</sup>

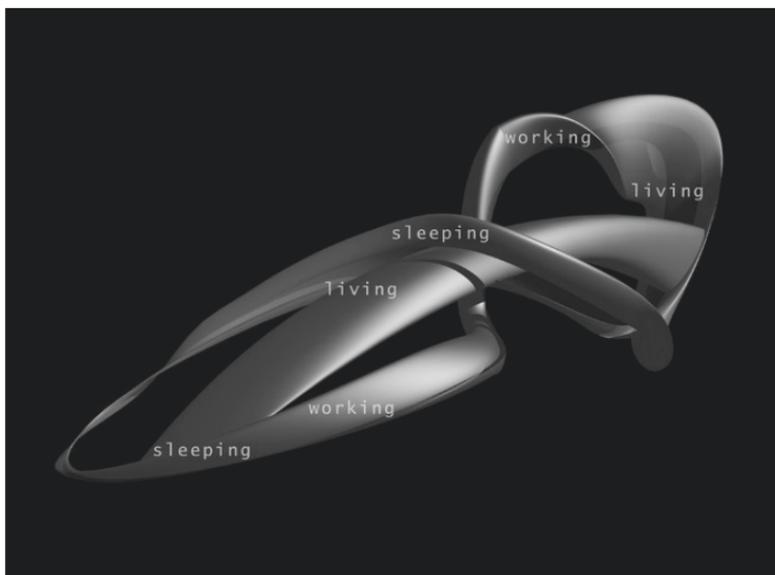
Die herausragende Eigenschaft dieser Kapsel ist der kontinuierlich im Fluss befindliche Raum. Die Kategorien von „Innen“ und „Außen“ werden aufgelöst. Kieslers Projekte waren zwar sehr detailliert geplant, wurden aber bis auf wenige Ausnahmen nicht realisiert. Seine visionären Entwürfe überstiegen die technologischen Kapazitäten seiner Zeit und manche auch noch die der unsrigen. Jedoch haben seine Ideen noch heute Einfluss auf responsive Systeme, adaptive Technologien und zeitgenössische Robotik. Kieslers Werk kann als Ausgangspunkt einer algorithmischen Architektur angesehen werden, denn für ihn ist ein Haus die Summe jeder möglichen Bewegung, die die Bewohnenden in ihm ausführen können.<sup>6</sup> Zur Jahrtausendwende wurde das Konzept eines endlosen Raumes wieder aufgegriffen und bestimmte den Architekturdiskurs. So beabsichtigten Ben van Berkel und Caroline Bos von UNStudio in Rotterdam 1998 mithilfe von computergestütztem Entwerfen dessen Realisierung. Zwar besteht ihr geplantes Haus aus Stahlbeton, dennoch ist das Konzept der verschränkten Grundrissfunktionen in der Bewegung durch den Baukörper spürbar (Abb. 3). Statt Treppen verbinden Rampen die unterschiedlichen Ebenen zu einem Raumkontinuum. Es trägt den Namen *Möbius Haus*, da die Möbiusschleife als para-

5 Douglas Haskell: In *Architecture, Will Atomic Processes Create a New „Plastic“ Order?* (Building in the Atomic Age). In: *Architectural Forum*, Bd. 101, 1954, Heft-Nr. 3, S. 100.

6 Vgl. Friedrich Kiesler: *On Correalism and Biotechnique. A Definition and Test of a New Approach to Building Design*. In: *Architectural Record*, Bd. 86, 1939, S. 60-75.

digmatisches Bild für eine ununterbrochene Oberfläche im Raum ohne Außen und Innen gilt. Bauteile verbinden sich auf eine neue Weise miteinander: Bodenflächen gehen kontinuierlich in Wände und Decken über. Der realisierte Entwurf negiert die dialektische Unterscheidung zwischen Figur und Grund, Aufriss und Grundriss.

Abb. 3, Ben Van Berkel und Caroline Bos: Möbius Haus, 1993-1997, Bild: © Ben van Berkel (UNStudio/Van Berkel&Bos)



## Fluide Gestaltbildung

Inwieweit befördert die digitale Formbildung eine fluide Architektur wie im Beispiel des *Möbius Hauses*? In den 1990er Jahren wurde der Computer in konventionellen Architekturbüros lediglich als reines Zeichenwerkzeug zur Beschleunigung des

Entwurfs oder für logistische Zwecke zur Kostenkalkulierung und Koordination von Gewerken eingesetzt. So stellt Carolin Höfler heraus, dass der Computer erst mit der Erfindung von komplexeren 3D-Modellierungs- und Animationsprogrammen Anwendung als integratives Entwurfsmedium und Formgenerator fand. Sie bemerkt, dass bis heute nur eine Minderheit den Computer in dieser Phase des Entwurfsprozesses nutze.<sup>7</sup> Da entsprechende Software in anderen Bereichen der Industrie weiter fortgeschritten war und ist, nutzten Pioniere wie Peter Eisenman und Greg Lynn Programme aus der Animationstechnik und der Flugzeugindustrie. Die Anwendung von architekturfremder Software verändert den Entwurfsprozess grundsätzlich. Hatte man seit der Renaissance mit den Darstellungsmethoden von Grundriss, Schnitt und Ansicht hantiert, werden nun zeitbasierte Darstellungstechniken angewandt.

Das Bewegen im virtuellen Raum beim Entwerfen unterscheidet sich kategorisch von den Methoden maßgeschneiderter Architekturprogramme. Von Anfang an ist das Objekt als in sich stimmiges Konstrukt im Raum positioniert und wird nicht mit einzelnen, voneinander unabhängigen Grundriss- und Schnittplänen vorgestellt. Abgeschlossene Entwurfsstände werden nicht festgehalten, sondern innerhalb einer Projektdatei ständig überschrieben oder erweitert. Die Modellierungskette verschwindet so zugunsten eines immer aktuellen Entwurfsstands.<sup>8</sup> Die konventionelle Vorstellung einer statischen Bildlichkeit muss demnach im Hinblick auf die Technik des digitalen Bildes revidiert werden. Visualisierungen, die am Computer erzeugt werden, können fortwährend neu prozessiert und an den aktuellen Entwurfsstand angepasst werden. Jedes Bild deutet auf einen architektonischen Prozess hin. Beim „Building Information Modeling“ arbeiten gar verschiedene Fachplaner\*innen gleichzeitig an einer Datei.

<sup>7</sup> Höfler 2009 (s. Anm. 3), S. 14.

<sup>8</sup> Vgl. Jörg H. Gleiter: Vom Abreißen der Modellierungskette. Entwerfen im digitalen Zeitalter. In: Sabine Ammon und Inge Hinterwaldner (Hg.): Bildlichkeit im Zeitalter der Modellierung. Operative Artefakte in Entwurfsprozessen der Architektur und des Ingenieurwesens, Paderborn 2017, S. 89-101.

Die Form wird anhand von Parametern generiert, welche durch das Einspeisen von aktualisierten Daten unter ständiger Transformation entsteht. Ganz nach Peter Eisenman wird die Architektur so zu einem vorläufigen Ergebnis eines Prozesses.

## Fluide Formzustände

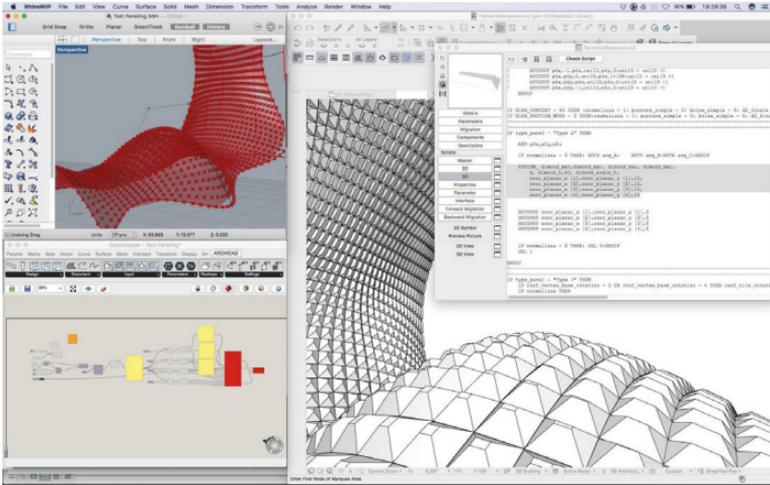
Welche Konsequenzen hat die Aufnahme der Zeitlichkeit in den Entwurfsprozess? Die Veränderung eines Formzustands wird nur durch Bewegung und Bewegung nur durch Zeit wahrgenommen. Anette Naumann führt die Vernachlässigung des Phänomens der Zeit in der kunstgeschichtlichen Forschung auf deren Ungreifbarkeit zurück. Sie sei nicht mit dem naturwissenschaftlichen Positivismus zu vereinbaren, dem die Kunstgeschichte insgeheim folge.<sup>9</sup> Wie der Raum ist auch die Zeit eine Grundbedingung für das Zustandekommen von menschlicher Wahrnehmung. In der Naturwissenschaft wird Zeit in Abhängigkeit von Bewegung im Raum definiert. Mit der Funktion des Morphings<sup>10</sup>, das vor allem in der Filmproduktion angewandt wird, ist ein Entwerfen ohne erkennbare Zwischenschritte möglich. Ein definiertes Basisobjekt wird durch Interpolation über einen bestimmten Zeitraum hinweg homogen in Zielobjekte überblendet. Klar definierbare Formzustände werden zugunsten einer fließenden Verwandlung einer Körpereigenschaft in eine andere aufgegeben. So können etwa mit den Programmen *Maya* oder *Rhinoceros* und den Plugins *Dynamics* oder *Kangaroo* (Abb. 4) physikalische Kräfte und Lasten angewandt werden, um die geometrischen Baukörper gezielt zu verformen. Diese Programme ermöglichen abstrakte Formgebilde im Gegensatz zu bauteilorientierten Programmen wie *ArchiCad* oder *AutoCad*, welche ausschließlich für den Architektur- und Ingenieurgebrauch entwickelt wurden. Der

<sup>9</sup> Vgl. Anette Naumann: Zeit, Raum und Bewegung als Kriterien der Kunstbetrachtung, 1998, <https://www.kunst-kontext.de/wp-content/uploads/2021/02/Zeit-Raum-und-Bewegung.pdf> [Stand 06/2023].

<sup>10</sup> Morphing bezeichnet ein computergesteuertes Verfahren, mit dessen Hilfe ein Bild oder eine Gestalt stufenlos in ein anderes Bild oder eine andere Gestalt verwandelt werden kann.

Verzicht auf eine feste Objektbibliothek mit konventionellen Treppenkonstruktionen und Satteldächern führt zu waghalsigen Freiflächenformen.

Abb. 4, Architutors: Grasshopper Kangaroo Tensile Tutorial [Rhino], 24.11.2020, <https://www.youtube.com/watch?v=dmb0-q1GyVs> [Stand 05/2022]



## Fluide Formensprache

Gibt es eine Verbindung zwischen komplexen krummlinigen Formen, dem Konzept des kontinuierlichen Raumes und der Verwendung von Computertechnologien? Einer der Pioniere digitalen Entwerfens, Greg Lynn, bekennt hierzu:

*„Es ist unser Wunsch, die Fluidität, Flexibilität und Komplexität zeitgenössischer Technologien in die gebaute Umwelt zu übertragen. [...] Oft führt dieser flexible Designansatz zu fließenden Räumen, die aus subtil variierenden glatten Oberflächen bestehen. Diese formale Spra-*

*che der Kontinuität ist eine neue Entwicklung in vielen Bereichen und in der Architektur finden wir diese Oberflächen nützlich, um Räume zu erfinden, die sowohl präzise als auch anpassungsfähig sind.“<sup>11</sup>*

Betrachtet man die Architekturentwürfe seit der digitalen Wende, scheint sich eine genuine Formensprache etabliert zu haben, die von den geometrischen Grundformen abweicht. Es ist eine Vorliebe für komplexe Krümmungen, fließende Linien, geschmeidige und verdrehte Flächen zu beobachten, die nach klassischen Maßstäben amorph erscheinen. Oberflächen werden manipuliert, um eine Kontinuität des Raumes zu erzeugen. Mit dem Computer entworfener Architektur wird dabei aufgrund ihrer oft skulpturalen Formen häufig ein Stigma des Exotischen zugesprochen. Eine der Ikonen dieser Formensprache war die britisch-irakische Architektin und Pritzker-Preisträgerin Zaha Hadid (1950–2016), welche in den Medien als „die Königin der Kurven“<sup>12</sup> gefeiert wurde. Ihre Bauwerke werden verbunden mit „fließenden Grundrissen“ und „dynamischen Räumen“. Sie wird zur digitalen Architekturavantgarde gezählt, doch tatsächlich war für sie stets die analoge Handskizze die Bedingung für die architektonische Gestalt. Komplexe räumliche Strukturen wurden mit kalligrafisch anmutenden Liniengeflechten skizziert (Abb. 5 und 6).

Wie Frank Gehry entwarf Zaha Hadid selbst nicht am Bildschirm.<sup>13</sup> Ihre in Skizzen festgehaltenen komplexen Raumsphären waren jedoch nur durch den Einsatz des Computers in ihrem Büro umsetzbar. Sie unterscheiden sich von klassischen Entwurfszeichnungen, die meist auf euklidischer, projektiver Geometrie beruhen. Statt ruhender Blöcke werden Körper imaginiert, die dynamisch auf einen Bewegungsimpuls reagieren. „Es geht um den Verzicht auf 90°-Winkel. Mit der Diagonale fing alles an. An der Diagonale entzündete sich die Idee von

<sup>11</sup> Greg Lynn, zit. nach Mark Rappolt (Hg.): Greg Lynn – Form, New York 2012, S. 7.

<sup>12</sup> Gudrun von Schoenebeck: Zaha Hadid, die Königin der Kurven, ist gestorben, 01.04.2016, <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/architektur/zaha-hadid-koenigin-kurven-gestorben/> [Stand 10/2022].

<sup>13</sup> Zaha Hadid: „I don't use the computer. I do sketches, very quickly, often more than 100 on the same formal research.“ In: Philip Stevens: interviews with zaha hadid: the architect's work in her own words, 31.03.2016, <https://www.designboom.com/architecture/zaha-hadid-interview-quotes-dies-aged-65-03-31-2016/> [Stand 10/2022].

Abb. 5, Zaha Hadid Architects: Pierres Vives, Montpellier, 2002-2012, Skizze: © Zaha Hadid Architects



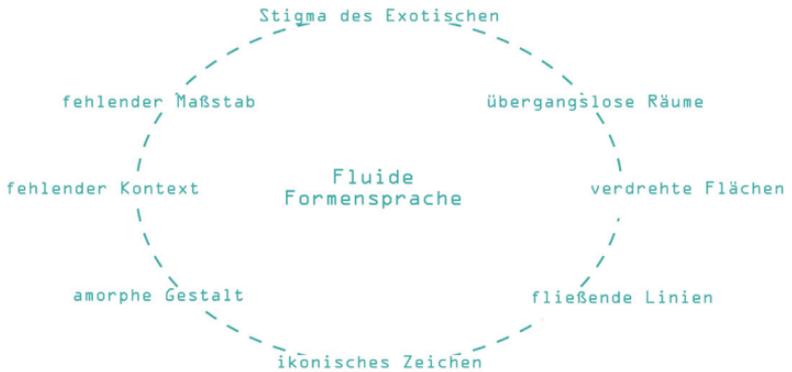
Abb. 6, Zaha Hadid Architects: Pierres Vives, Montpellier, 2012, Foto: © Julien Thomazo



der raumerneuernden Explosion. Das war eine entscheidende Entdeckung.<sup>14</sup> Dabei hat die Architekturgeschichte im Zuge des „digital turn“ ihren Fokus bei Hadid vor allem auf zweifach gekrümmte „Signature Architecture“ gelegt (Abb. 7). Als ausschlaggebender ist nach Höfler jedoch vielmehr der Einbezug von Zeitlichkeit anzusehen.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Zaha Hadid, zit. nach Philip Jodidio (Hg.): Zaha Hadid. Die raumerneuernde Explosion, Köln 2012, Umschlaginnenseite.

<sup>15</sup> Vgl. Höfler 2009 (s. Anm. 3), S. 561.



### Übersetzung ins Physische: Erstarrete Formen

Wie stehen die gebaute Umwelt und das entworfene Objekt im Verhältnis zur fluiden Entwurfsmethodik? Eine Prozesshaftigkeit im Entwurf bedingt nicht zwingend eine Prozesshaftigkeit der gebauten Realität. Gebaut wird nur eine mögliche Form, die Summe der Möglichkeiten ist nicht mehr erlebbar. Computergenerierte Partikelströme, die in einem bestimmten Moment angehalten und in architektonische Formen übersetzt werden, büßen meist ihre ursprünglich dynamische Konzeption ein. Ein Beispiel hierfür ist der Pavillon *Bubble* in der ikonischen Gestalt eines Wassertropfens von Bernhard Franken 1999 (Abb. 8). Sie wurde mit einem Computerprogramm zur Tropfensimulation generiert.

Es war eines der ersten Gebäude weltweit, welches durchgängig vom Entwurf bis in die Fertigung digital erstellt wurde. Die Architekt\*innen, die vormals für ihre vermeintlich nicht realisierbaren Architekturen belächelt wurden, konnten nun

endlich ihre imaginierten sogenannten „Blobs“ verwirklichen.<sup>16</sup> In seiner Materialisierung ist die Fluidität des Entwurfsprozesses nachzuspüren – entgegen ihrer digitalen Beweglichkeit und optischen Biegsamkeit sind die physischen Formen jedoch starr und unflexibel. Es herrscht folglich eine Diskrepanz zwischen Entwurfsprozess und gebauter Architektur. Immerhin wird mit dem Potenzial sogenannter „File-to-Factory“-Produktion, dem dreidimensionalen Ausdruck von Entwürfen, die von Leon Battista Alberti etablierte Trennung zwischen Bauentwurf und Bauausführung überwunden.

Abb. 8, Bernhard Franken: BMW Bubble, 1991-1999, Foto: © Franken Architekten



## Fluide Entfaltung

Die wirklich fluide Architektur, wie Kiesler sie erträumte, ist in einem sich wohl noch entwickelnden Bereich der Architekturpraxis vorzufinden: der responsiven Architektur. Diese ist mittels Sensoren fähig, auf Umweltbedingungen zu reagieren und ihre Gestalt reaktionsschnell anzupassen. Es ist ein wachsendes Interesse an der Integration von biotechnologischen Sys-

<sup>16</sup> Vgl. Christophe Barlieb: Cybercraft: Das neue Paradigma. In: ders. und Lidia Gasperoni (Hg.): Media Agency. Neue Ansätze zur Medialität in der Architektur, Bielefeld 2020, S.197-215, hier S.201.

temen in der Architektur zu beobachten. Chuck Hoberman vermutete bereits 1996, dass „Faltungen eine Art Brücke zwischen den hyperaktiven elektronischen Medien und der statischen, gebauten Umwelt schlagen“<sup>17</sup>. Numerische und parametrische Methoden ermöglichen es heute, das natürliche Prinzip der Faltung bei Gebäuden – als Fassade oder Flächen-tragwerk – raumbildend einzusetzen. Gemäß der menschlichen Iris entwarf Hoberman für Sportstadien die Konstruktion des *Iris Dome*, welche 1994 im Museum of Modern Art in New York präsentiert wurde (Abb. 9).

Zwar verändert sich die Gestalt kontinuierlich und fließend, jedoch ist die Transformation im Gegensatz zum Prinzip der pflanzlichen Zellteilung begrenzt. Diese Art der kinetischen Architektur besteht immer noch aus einer stabilen Konstruktion mit einem definierten Bewegungsmechanismus. Bedeutet Fluidität demnach also Grenzenlosigkeit oder nehmen wir allein die Interpolation zwischen zwei Zuständen als fluide war?

Abb. 9, Chuck Hoberman: Innenraum-Computersimulation des *Iris Dome* von Andrew Holdun, Bild: © Hoberman Associates



<sup>17</sup> Chuck Hoberman: Kunst und Wissenschaft der Faltungen. In: ARCH+, 1996, Heft-Nr. 131 (Information. Faltung in der Architektur), S. 19-21, hier S. 20.

## Fluide Stofflichkeit

Während sich die Kunst seit der Moderne auf prozessuale, ephemere Stoffe fokussiert, wird die Architektur trotz dynamischer Raumvorstellungen immer noch in starren Materialien konzipiert. Architektur allein als etwas Unbewegtes zu begreifen, folgt einem veralteten Missverständnis. Tatsächlich beschäftigt sich die Statik als Teilgebiet der Mechanik mit dem feinen Abwägen von unterschiedlichen Kräften, die konstant am Körper wirken. Die materialisierte Architektur ist an sich fluide, in ständiger Bewegung und von einem Fluidum, der Atmosphäre, umgeben. Für Greg Lynn sind alle baulichen Strukturen dynamisch, insofern sie mit unabhängigen Variablen verknüpft sind.<sup>18</sup> Mit der künstlichen Raumplastik *Blur Building* schufen die New Yorker Architekt\*innen Liz Diller und Ricardo Scofidio ein betretbares Wetterphänomen auf der Schweizer Expo 2002 (Abb. 10). Eine leichte Struktur aus gespannten Stabwerken dient als Armatur für 35.000 Nebeldüsen, die Wasser aus dem umliegenden Neuenburgersee pumpen. Ein intelligentes Wettersystem reguliert den Wasserdruck der Düsen gemäß den klimatischen Bedingungen vor Ort und bildet eine sich ständig verändernde Wolkenform. Die Grenzen des Pavillons verschwimmen, wie das digitale Bild ist er nicht greifbar und bildet sich stetig neu aus einzelnen Wasserpartikeln.

Im Wohnbau ist seit der Jahrtausendwende eine Wiederentdeckung von Materialien zu beobachten, die wegen ihrer fehlenden Beständigkeit in Vergessenheit geraten waren. So war der Baustoff Lehm während des 16. und 17. Jahrhunderts wegen seiner regionalen Verfügbarkeit und guten raumklimatischen Eigenschaften viel im Einsatz. Seine Witterungsfähigkeit ist im positiven Sinne als ökologisches und vollständig recycelbares Material zu betrachten. Die vorherrschende

<sup>18</sup> Greg Lynn: „[...] but all structures are dynamical in the sense that they are related to independent variables.“ In: *Animated Form*, Videoaufzeichnung eines Vortrags an der AA School of Architecture, 21.01.1997, <https://www.youtube.com/watch?v=Pu3yxESdgcI> [Stand 11/2022].

Abb. 10, Diller Scofidio+Renfro: Blur Building, Swiss Expo Pavilion, Yverdon-les-Bains, 2002, © Diller Scofidio+Renfro



negative Konnotation von unkontrollierter Aneignung durch die Natur wird überwunden. Das Konzept der Imperfektion ist eine Bedingung, mit der Architekt\*innen umzugehen lernen müssen. Es werden Mischkonstruktionen aus lebenden Pflanzen und herkömmlichen Bauteilen entworfen, wodurch die Lebensprozesse der pflanzlichen Umwelt in die Architektur integriert werden. Eine baubotanische Konstruktion ist nie abgeschlossen, sondern immer vorläufig und prozessual. Ästhetische Qualitäten des Pflanzenwachstums werden mit den Prinzipien der Statik eng verbunden. Die Baubotanik bewegt sich zwischen der Utopie eines „Zurück zur Natur“ und einer vollständigen Rationalisierung der Natur durch Technik. Durch die Konfrontation mit der Prozessualität und Instabilität von Materialsystemen wird das Selbstverständnis bisheriger Entwurfsmethoden hinterfragt. Stabilität, Stärke

und Kontinuität werden ersetzt durch Unvorhersehbarkeit und Unkontrollierbarkeit. Ephemere, instabile, unbeständige, fragile Strukturen werden gewagt, um kontextbasierte Architektur zu schaffen. Es ist untersuchenswert, inwiefern diese dynamische Architektur auf das digitale Bild angewiesen ist. Durch das digitale Bild kann das Verhalten der Stoffe simuliert und mit komplexen ephemeren Materialien entworfen sowie Nutzungsprozesse gesteuert werden. Das Material ist keine passive Masse mehr, sondern wird zum aktiven Gestaltungsmittel, zu belebter Architektur.

## Fluide Nutzung

Die Prozesshaftigkeit der Architektur ist nicht nur an den Entwurf und ihre Materialisierung gekoppelt. Statt die Architektur primär von ihren gebauten, fixen Formen her zu bestimmen, sollte sie auch in symbolischen Strukturen, sozialen Systemen und dynamischen Aneignungsprozessen gedacht werden. Nach Bernard Tschumi definiert sich die Architektur durch Bewegung und Aktivierung von Raum.<sup>19</sup> Durch die Möglichkeiten der vernetzten Kommunikation wird die Anpassung von Architektur an die Bedürfnisse ihrer Nutzer\*innen potenziert. Roland Meyer weist auf die gefühlte Bedrohung der Architekt\*innen durch die Durchdringung des gebauten Raumes mit digitalen Technologien hin: „Was Architektur ist, was sie sein kann und welche gesellschaftliche Rolle ihr zukommt, scheint zunehmend unklar.“<sup>20</sup> Zumindest die künstliche Intelligenz scheint klare Antworten zu wissen. Befragt man das von OpenAI entwickelte Dialogsystem ChatGPT nach der Beziehung zwischen Fluidität und Architektur, so heißt es aktuell:

66

<sup>19</sup> Bernard Tschumi: „And no moment could one say that architecture is the container; it is as much defined by movement.“ In: Omar Khan, Hannah Dorita und ders.: *Performance/Architecture. An Interview with Bernard Tschumi*. In: *Journal of Architectural Education*, Bd. 61, 2008, Heft-Nr. 4, S. 52-58, hier S. 53.

<sup>20</sup> Meyer 2021 (s. Anm. 2), S. 96.

*„Fluidität in der Architektur bezieht sich auf die Fähigkeit des Raumes, sich an die Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzer anzupassen. Es geht darum, Räume und Gebäude flexibel und anpassungsfähig zu gestalten, damit sie sich leicht verändern lassen und für unterschiedliche Zwecke verwendet werden können. Fluidität in der Architektur kann erreicht werden durch die Verwendung von flexiblen Wänden und Trennwänden, durch die Verwendung [sic!] mobiler Möbel und durch die Schaffung von offenen und verbundenen Räumen. Es kann auch die Anpassungsfähigkeit von Gebäuden im Bezug auf zukünftige Anforderungen und Veränderungen in der Nutzung und Technologie umfassen.“<sup>21</sup>*

### **Fazit: Fluide Entwurfsumgebung**

Fluidität existiert jenseits digitaler Bilder. Das Entwerfen von fließenden Raumkörpern ist nicht an digitale Bilder gebunden, sondern bereits in der Moderne verankert. Die computergestützte Formfindung mithilfe digitaler Bilder befördert jedoch die Realisierung fluider Formkonzepte. Seit den 1990er Jahren ist das Entwerfen von derartigen Räumen nicht mehr visionären Vordenker\*innen vorbehalten, sondern durch die Affordanzen digitaler Medien selbstverständlich geworden. Dies ist eine längst erforderliche Entwicklung, denn Fluidität muss als Eigenschaft des Lebens betrachtet werden. Das digitale Bild erlaubt es, die Fluidität in die Architektur aufzunehmen. Durch die Einbindung der Zeitlichkeit in den Entwurfsprozess wird jenseits von geschmeidigen Formen ein flexibleres Architekturdenken ermöglicht. Mit der Digitalisierung werden Gesellschafts- und Wissensbereiche zu einem ganzheitlichen Netzwerk im Sinne Kieslers verknüpft. Architektur wird wieder zu einem Denkkörper, der Kunst, Naturwissenschaften und Technik in sich vereint und damit die Komplexität unserer wechselnden Umweltbedingungen aufnehmen kann.

<sup>21</sup> Ergebnis der ChatGPT-Anfrage „Was ist die Beziehung zwischen Fluidität und Architektur?“ [Stand 01/2023].

Herausgegeben von  
Hanni Geiger  
Julian Stalter

DFG-Schwerpunktprogramm ‚Das digitale Bild‘



**DAS  
DIGITALE  
BILD**

Erstveröffentlichung: 2023

Gestaltung: Lydia Kähny, Satz: Annerose Wahl, UB der LMU

Creative Commons Lizenz:

Namensnennung - Keine Bearbeitung (CC BY-ND)

Diese Publikation wurde finanziert durch die Deutsche  
Forschungsgemeinschaft.

München, Open Publishing LMU

**DFG** Deutsche  
Forschungsgemeinschaft

**UB** | Universitätsbibliothek  
Ludwig-Maximilians-Universität München

Druck und Vertrieb:

Buchschmiede von Dataform Media GmbH, Wien

[www.buchschmiede.at](http://www.buchschmiede.at)



DOI <https://doi.org/10.5282/ubm/epub.105062>

ISBN 978-3-99152-814-2

Reihe: Begriffe des digitalen Bildes

Reihenherausgeber

Hubertus Kohle

Hubert Locher



Das DFG-Schwerpunktprogramm ‚Das digitale Bild‘ untersucht von einem multiperspektivischen Standpunkt aus die zentrale Rolle, die dem Bild im komplexen Prozess der Digitalisierung des Wissens zukommt. In einem deutschlandweiten Verbund soll dabei eine neue Theorie und Praxis computerbasierter Bildwelten erarbeitet werden.

