

Die visuelle Repräsentation prägt die Architektur. Sowohl ihre Produktion als auch die Art und Weise, wie sie wahrgenommen und begriffen wird, sind maßgeblich durch die Medien ihrer Darstellung bestimmt. Von der ersten Skizze über die Präsentation im Wettbewerb bis zum suggestiven Schaubild für die Kommunikation und Vermarktung werden seit jeher Verfahren der visuellen Modellierung und bildlichen Repräsentation eingesetzt. Mit der Digitalisierung der Architektur erfährt nicht nur das Entwerfen, sondern auch das Visualisieren von Architektur einen grundlegenden Wandel, der sich über das digitale Bild vollzieht.

Rendering/ Visualisierung

Reihe
Begriffe des
digitalen Bildes



Rendering/ Visualisierung



Herausgegeben von
Hubert Locher
Dominik Lengyel
Florian Henrich
Catherine Toulouse

München, 2024
Open Publishing LMU

Inhalt

Architecture Transformed. Der Anteil des digitalen Bildes <i>Hubert Locher, Dominik Lengyel, Florian Henrich, Catherine Toulouse</i>	04
Seminararbeiten – zum Produktionsprozess des digitalen Bildes <i>Dominik Lengyel, Catherine Toulouse</i>	24
Bildessay – das digitale Bild in der Architektur 1980–2020 <i>Florian Henrich, Dominik Lengyel, Catherine Toulouse</i>	26
Die Diskussion des digitalen Bildes in den Architektur- zeitschriften <i>Florian Henrich</i>	28
Digital Natives – Plädoyer für eine strukturierte Lehre der Visualisierung in der Architektur <i>Dominik Lengyel, Catherine Toulouse</i>	55
Zur Dialektik des digitalen Bildes im Architekturprozess <i>Hubert Locher, Florian Henrich</i>	74
Architecture Transformed – zehn Thesen zum digitalen Architekturbild <i>Hubert Locher, Dominik Lengyel, Florian Henrich, Catherine Toulouse</i>	93

Digital Natives – Plädoyer für eine strukturierte Lehre der Visualisierung in der Architektur

Eine neue Sprache

Visualisieren mithilfe des Computers erscheint – zumal mit dem Aufkommen der Bildgeneratoren, die aus Texteingaben Bilder erzeugen – zunehmend trivial. Tatsächlich aber verhält es sich wie mit jedem anderen Werkzeug und Medium auch, der Urheber entscheidet über das Werk. Einen Pinsel halten zu können, macht noch keinen Maler, einen Stift halten zu können, noch keinen Dichter, und die diversen Eingabemöglichkeiten wie Maus, Stift und zunehmend die Tastatur bedienen zu können, noch keine Visualisierungen. Wie in jeder anderen Disziplin entsteht Kompetenz in der Visualisierung durch Erfahrung, Übung und – darum soll es im Folgenden gehen – durch eine strukturierte Einführung. Weil den Computer nach wie vor eine Aura umgibt, die von technisch-mathematischer Unkenntnis geprägt ist, sind Zuschreibungen und Bewertung häufig mythologischen Bildern ähnlich. Die aktuelle Debatte um die künstliche Intelligenz zeigt dies besonders eindrucksvoll; in einer deutlich größeren Zeitspanne weist die wechselhafte Wertigkeit des Begriffs Digitalität in dieselbe Richtung. Dieses Plädoyer will die Notwendigkeit einer strukturierten Lehre der Visualisierung innerhalb dieses thematischen Kontextes darstellen.

Die Bedeutung der Visualisierung in der Architektur

Architektur ist mehr als Bauen, Architektur ist Raumgestaltung. Und weil die Wahrnehmung von Raum in erster Linie visuell erfolgt, ist Architektur vor allem auch visuelle Gestaltung. Der mit der visuellen Gestaltung unmittelbar verbundene Begriff der Visualisierung umschreibt alles Visuelle in der Kommunikation von Architektur ausgehend von der Wiedergabe geplanter Architektur im Entwurf über gebaute Architektur in der Dokumentation bis zur hypothetischen Wiedergabe verlorener Architektur in Archäologie, historischer Bauforschung und Kunstgeschichte. Das Entwickeln von Konzepten der Visualisierung bedeutet, dass aus einem fundierten räumlichen Verständnis heraus präzise und eigenständige geometrische Formen entworfen werden, die fallabhängig in einer Spannbreite von konkret bis metaphorisch Architektur darstellen. Eine der großen Herausforderungen der Visualisierung besteht darin, dem tatsächlichen Begehen der realisierten Architektur in der physischen Realität insofern so nah wie möglich zu kommen, als eine adäquate Beurteilung des Raumes möglich ist. Beim Begehen in der physischen Realität ist es die Bewegung durch den Raum, die das mentale Modell in der Vorstellungskraft konstituiert. Diese Konstitution beginnt schon in der Phase der Annäherung, und spätestens beim Betreten des eigentlichen Raumes hat die Wahrnehmung bereits eine solche Fülle von Sinneseindrücken aufgenommen, allein visuell aus den Bewegungen des Körpers, des Kopfes sowie der Augen, dass ein Standbild dies nur sehr eingeschränkt kompensieren kann. Geschickt komponiert, kann aber eine Visualisierung sich gleichfalls auf die Sehtradition von Gemälden und Fotografien berufen und hierdurch trotz

der fehlenden Bewegung relevante Raumeindrücke erzeugen. Das aber ist mitnichten trivial, und dies zu erreichen, ist das Ziel der strukturierten Lehre der Visualisierung.

Räumliches Denken als Grundlage

Grundlage für jede Form der architektonischen Visualisierung ist das räumliche Denken, das für Ausprägung wie für Festigung frühzeitig und kontinuierlich entwickelt und gefördert werden muss. Ohne ein ausgeprägtes räumliches Verständnis ist verantwortungsvolles architektonisches Entwerfen kaum möglich. Anders als in der klassischen plastischen Gestaltung steht dabei jedoch nicht das konkrete physische Objekt im Mittelpunkt, sondern die hinter dem Objekt stehende Architektur, das imaginierte Gebäude im Originalmaßstab, von dem sowohl Modell als auch Zeichnung lediglich mehr oder weniger vereinfachte Projektionen sind. Warum aber ist räumliches Vorstellungsvermögen unverzichtbar für Gestaltung und Entwerfen in der Architektur, was sind seine Grundlagen und wie kann es gezielt in der universitären Lehre entwickelt werden?

Analoger und digitaler Zugang

Noch bis zur Jahrtausendwende war es vor allem die Darstellende Geometrie, mit deren Hilfe nicht nur geometrische Problemstellungen bearbeitet wurden, sondern die auch für die Herausbildung eines mathematisch präzisen und strukturierten Raumverständnisses verantwortlich zeichnete. Seit sich räumliches Zeichnen am Computer auch in der Architekturlehre durchgesetzt hat, kommt mit dem Computer Aided Design, dem CAD, ein weiterer Zugang zum räumlichen Denken hinzu, nämlich das intuitive, experimentelle Arbeiten im

virtuellen Raum. Dieser Zugang aber ist lediglich als eine reine Ergänzung, keinesfalls als Ersatz für die aus der Darstellenden Geometrie erworbenen Kompetenzen im Umgang mit Raum zu verstehen. Die Ergebnisse von Studierenden zeigen einen klaren Zusammenhang zwischen diesen Kompetenzen im analogen und digitalen Zugang zum Raum: Je versierter der Umgang mit analogen Mitteln, desto sicherer gelingt auch der Umgang mit den visuellen digitalen Mitteln.

Digital Natives – ein Missverständnis

Der Einfluss der Digitalisierung steht außer Frage und ist unumkehrbar. Die Architekturlehre verhält sich hier konform mit der Entwicklung der Gesellschaft insgesamt. So hat sich zwar der Begriff „Digital Natives“ etabliert, der suggerieren soll, dass die heranwachsende Generation besonders versiert mit digitalen Medien umzugehen vermag. Dies mag in hohem Maße auch zutreffen auf die alltägliche Bedienung ergonomischer Benutzeroberflächen vor allem von Smartphones. Allerdings beschränkt sich die Bedienung auf eher wenig spezifische Anforderungen, neben dem Betrachten von Videos und dem Verfassen von Kurznachrichten vor allem auf intuitiv zu erlernende, weitgehend vorgegebene Bewegungsabläufe, der Bedienung eines Ticketautomaten nicht unähnlich. Nicht aber leistet es diese Kompetenz, die digitalen Medien kritisch zu betrachten oder auch bloß die spezifischen Unterschiede des digitalen Arbeitens gegenüber dem analogen Arbeiten zu hinterfragen, ganz zu schweigen von den zugrunde liegenden informationstechnologischen, informatischen oder auch bloß algebraischen Grundlagen. Und dies gilt umso mehr für anspruchsvolle Tätigkeiten wie das Zeichnen, eine Kulturtechnik, die ohnehin im Allgemeinen wenig beherrscht wird

und von der digitalen Industrie nicht zu den zentralen Anwendungsfeldern der von ihr produzierten Geräte gerechnet wird.

Tatsächlich ist die digitale Kompetenz der Digital Natives bezogen auf die in der Architektur relevanten Bereiche in keiner Weise gegenüber vorangehenden Generationen fortgeschritten. Im Gegenteil, die immer einfachere Bedienung digitaler Endgeräte hat die Notwendigkeit, sich mit den Besonderheiten des Digitalen insgesamt auseinanderzusetzen, aufgelöst. In der Frühzeit des Computers hingegen, als seine Bedienung noch alles andere als einfach war, war es offensichtlich, dass den Anschluss verpasste, wer sich nicht intensiv mit dem Digitalen auseinandersetzte. Ebenso völlig verzichtbar ist es für den Gebrauch der heutigen digitalen Medien, sich mit ebenjenen digitalen Technologien oder der Mathematik auseinanderzusetzen. Selbst einfachste grundlegende Begriffe wie Bits und Bytes, aber auch basale Konzepte wie Duplikate und Referenzen können bei Studienbeginn nicht vorausgesetzt werden, ebenso wenig logische oder mathematische Prinzipien oder Methoden wie etwa Boolesche Operationen, einfache oder umgekehrte Proportionalität, uniformes oder lineares Skalieren, selbst vollständig aus der analogen Welt übernommene Konzepte wie die Gegenüberstellung von Linierraster und Bandraster, das Phänomen Rhythmus und so weiter. Diese Grundlagen aber sind essenziell für die produktive und kreative Verwendung von CAD-Systemen, um eine Basis für die Gestaltung von Architektur zu gewinnen.

Entgegen der Erwartung gegenüber der Generation der Digital Natives sind auch die aus der Schule an die Universität mitgebrachten Kompetenzen in Mathematik im Allgemeinen und Geometrie im Besonderen in den letzten zwanzig Jahren nicht gestiegen. Erst 2025 soll das Schulfach Informatik, und das zunächst auch nur in Hamburg, zum Pflichtfach werden.¹

¹ Siehe <https://www.sueddeutsche.de/bildung/schulen-hamburg-rabe-informatik-soll-pflichtfach-in-der-mittelstufe-werden-dpa-urn-newsml-dpa-com-20090101-231010-99-514950> [Stand: 01/2024].

Gerade diese Kompetenzen wären besonders wichtig für einen experimentellen Umgang mit Computersystemen und vor allem für strukturiertes CAD und kritische Visualisierung. Selbst die Zunahme autodidaktischer Kompetenzen im sogenannten Modeling, das weniger konstruktive als ausschließlich visuelle Ergebnisse verfolgt, hilft hier wenig weiter.

Die Bedeutung der Darstellenden Geometrie

Die Darstellende Geometrie behält damit ihre besondere Bedeutung – obwohl ursprünglich ein Teilgebiet der Mathematik – auch für die Architektur bei. Sie besitzt zwar nicht mehr denselben Stellenwert bei der Lösung geometrischer Fragestellungen, den sie vor allem an das CAD abgegeben hat, umso mehr aber dabei, überhaupt ein Bewusstsein für geometrische Problemstellungen zu schaffen. Schon das Zeichnen in simultanen Projektionen erfordert ein Abstraktionsvermögen, da der untersuchte Körper als solcher in den Zeichnungen gar nicht selbst, sondern nur in Form ebenjener mehrfachen Projektionen erscheint. Allein dieser Umstand befähigt zu einer komplexeren, nämlich mehrere Blickrichtungen gleichzeitig umfassenden Berücksichtigung eines räumlichen Elementes und damit auch zur Integration räumlicher Vorstellung in den komplexen Zusammenhang des Entwurfsprozesses.

Darüber hinaus schafft das Verständnis für geometrische Zusammenhänge auch für die Fotografie, die gerne entweder für eine erlernbare, rein technische oder umgekehrt rein intuitive, künstlerische Tätigkeit gehalten wird, eine kaum zu überschätzende Sicherheit, wenn nicht Voraussetzung. Das Verständnis für die in Fotografie und Perspektive gleichermaßen bedeutenden Zusammenhänge von Distanz, Orientierung

und Neigung wird in der Darstellenden Geometrie theoretisch erarbeitet und in Ausdrucks- und Reflexionsvermögen fundiert. Diese Fähigkeiten erlauben dann aber nicht nur eine theoretische Auseinandersetzung mit der in der Fotografie umgesetzten Zentralprojektion, sondern bereiten auch die notwendige solide Basis für deren praktische Anwendung in Fotografie, Bildgestaltung und auch im architektonischen Entwerfen.

Die Bedeutung des CAD

Die Beziehung zur Darstellenden Geometrie

Das Computer Aided Design ergänzt das räumliche Denken der Darstellenden Geometrie komplementär. Nicht nur folgt die Projektion denselben Gesetzen. Auch die Generierung der virtuellen Modelle bedient sich vorwiegend der Konventionen der Mehrtafelprojektion. Selbst das freihändige Modellieren, solange es nicht vollständig innerhalb einer stereoskopischen Projektion in Virtual Reality stattfindet, erfolgt als perspektivische Zentralprojektion, die auf der Mathematik der Darstellenden Geometrie beruht, einschließlich ihrer abstrakten und zu interpretierenden Besonderheiten, die in der natürlichen Anschauung der Umwelt nicht vorkommen, wie die Verschwindungsebene oder der Hauptpunkt oder durch Randverzerrungen bedingte Verschiebungen von Größen, vor allem Winkeln, ins Surreale.

Sämtliche Projektionsformen virtueller Modelle besitzen eine Analogie in der Darstellenden Geometrie. CAD aber ermöglicht die Simultaneität beim Konstruieren in allen verfügbaren Projektionen. Sinnvoll und produktiv für den architektonischen Entwurf ist dies jedoch erst dann, wenn die Unterschiede planimetrischer, gerader und schiefer axonometrischer sowie perspektivischer Projektionen systematisch erfasst

und verstanden worden sind. Eines der Ziele der strukturierten Lehre der Visualisierung besteht darin, den Studierenden diese Kompetenz zu vermitteln.

Die Topologie als wesentliches Merkmal

Die zweite, nicht weniger bedeutende Kompetenz, die in der strukturierten Lehre der Visualisierung erworben wird, ist das Verständnis für die Topologie digitaler Modelle. Anders als beim Zeichnen, dessen Elemente sich innerhalb der durch die physischen Medien von Träger- und Zeichenmaterial bedingten Auflösung nur scheinbar zu berühren brauchen, um einen stetigen Übergang wiederzugeben, ist es beim CAD zwingend notwendig, dass die Raumkoordinaten zweier Elemente, die aneinandergrenzen sollen, exakt identisch sind, dass sie also beispielsweise im gebräuchlichen und am einfachsten zu verstehenden kartesischen Koordinatensystem dieselben Werte auf den drei zueinander orthogonalen Koordinatenachsen besitzen. Das Bewusstsein für derartige mögliche Unschärfen beim analogen freihändigen wie auch beim gebundenen Zeichnen führt im CAD zu einer vollständig andersartigen Herangehensweise. Die notwendige Exaktheit des computer-gestützten Konstruierens ist ein wesentliches Merkmal, doch nur eines aus einer Vielzahl spezifischer Konstruktions- und Denkweisen, die das Arbeiten mit CAD bestimmen und häufig als wenig intuitiv und indirekt wahrgenommen werden.

Beschaffenheit und Menge aller hier nur beispielhaft ange-deuteten Besonderheiten des Konstruierens im CAD bedin-gen, dass ein effizientes Ausdrucksvermögen mithilfe dieser heute in keinem Bereich der Architektur mehr verzichtbaren Sprache CAD eine kontinuierliche und systematische Auseinandersetzung ganz ähnlich dem Erlernen jeder beliebigen Fremdsprache voraussetzt. Auch diese geht im Laufe vertiefter

Kenntnis von der bewussten, gegebenenfalls noch übersetzen-den Synthese in eine weitgehend automatische, unbewusste Verwendung über – ein Prozess, der beinahe eine Vorausset-zung für wirklich kreativen Einsatz darstellt.

Anpassungen der Darstellenden Geometrie an die Architektur

Beide Zugänge, die Darstellende Geometrie wie das CAD, er-fordern eine spezifische Anpassung an die Belange der Archi-tekturen.² Eine angemessene Form, die der universitären, auf Vermittlung von Kompetenzen zur selbstständigen Problem-lösung zielenden Lehre entspricht, sind Übungen, die gemäß der einschlägigen Literatur allgemeine Fragestellungen der Geometrie zeichnerisch lösen, in Verbindung mit einer als seminaristischer Dialog angelegten Vorlesung, in der geome-trische Phänomene vorgestellt, analysiert und diskutiert und schrittweise auf Grundlage des sich aufbauenden Repertoires zur Lösung geführt werden. Gerade die Dialogform vermag es, die Brücke zu schlagen zwischen der abstrakten Notation der Mathematik und dem architektonischen Verständnis der intu-itiven räumlichen, also weitgehend perspektivischen Wahr-nehmung. Konsequenter beginnt diese Lehre der Darstellenden Geometrie – entgegen dem üblichen Vorgehen in der einschlä-gigen Literatur³ – mit der Perspektive. Erst in einem zweiten Schritt und abgeleitet aus der – die Perspektive begleitenden und damit bereits experimentell erschlossenen – Tafelprojek-tion wird die abstraktere Axonometrie behandelt. Das betrifft nicht nur die zeichnerisch leicht erschließbaren sogenannten schiefen Axonometrien Militär- und Kavalierperspektive (an deren Bezeichnung sichtbar wird, wie schon in der vordigitalen Zeit über Metaphern versucht wurde, das schwierige Thema

² Am Lehrstuhl Architektur und Visualisierung sind beide Grundlagen-fächer seit seiner Gründung – im Jahr 2006 noch als Lehrstuhl für Dar-stellungslehre – in die Visualisierung integriert. Das grundlegende Lehrkonzept für Visualisierung haben Dominik Lengyel und Catherine Toulouse seit 2006 gemeinsam entwickelt.

³ Cornelia Leopold: Geometrische Grundlagen der Architekturdarstellung, 6. Aufl., Wiesbaden 2019.

anschaulich zu fassen) und die zwar bereits geraden, aber ebenso leicht erschließbaren Sonderformen Isometrie und Dimetrie, sondern auch die allgemeine Axonometrie. Diese ist zwar ungleich aufwendiger sowohl zu verstehen als auch zu konstruieren, lässt sich dafür aber uneingeschränkt an die eigenen Bedürfnisse der Aussage und Gestaltung anpassen. Schließlich folgt als letzter Schritt – und dieser baut konsequent auf dem dann bereits Erarbeiteten auf – die klassische Dreitafelprojektion, die exemplarische Lösungsmethoden komplexer geometrischer Fragestellungen wie beispielsweise die Ermittlung wahrer Größen und Winkel frei im Raum orientierter Flächen einschließt.

Die Adaptionen des CAD an die Architektur: CAAD

Die Lehre des Computer Aided Design wird seit einiger Zeit an die Belange der Architektur angepasst.⁴ In einigen Kontexten wird es daher mit dem eigenständigen Begriff CAAD – Computer Aided Architectural Design – bezeichnet.

In erster Linie werden die oben bereits genannten, wichtigen topologischen Bezüge vertieft, die für jede konstruktive Verwendung des CAD Voraussetzung sind. Nur topologisch einwandfreie Modelle lassen sich in nachfolgenden technischen Prozessen weiterverarbeiten, sei es in der reinen Massenermittlung oder in Simulationsverfahren wie der Finite-Elemente-Methode. Dieser technische Zugang dient dabei durchaus auch als effektive Grundlage für nicht-konstruierende Modellierungsverfahren im CAD wie dem prozeduralen Entwerfen oder auch mit Einschränkungen dem skulpturalen Modellieren.

Neben der Topologie ist beim CAD in der Architektur ein Bewusstsein für die Maßstäblichkeit zu vermitteln. Anders als beim Zeichnen auf Papier scheint diese am Bildschirm keine Rolle zu spielen – ein Umstand, den zu verinnerlichen ebenfalls einiges an Übung und Praxis voraussetzt. Die vermeintliche Maßstabslosigkeit entpuppt sich jedoch spätestens bei der Druckausgabe als trügerisch, und zwar sowohl zwei- als auch dreidimensional, wenn die grafische Dichte ein Lesen des Druckerzeugnisses nicht mehr ermöglicht oder auf der anderen Seite nicht angemessen hoch ist, die Zeichnung also leer beziehungsweise das Modell zu grob erscheint.

Zusätzlich erfordert das dreidimensionale Drucken als weiteres topologisches Merkmal die Geschlossenheit der Volumina – offene Flächenverbände werden vom Drucker ignoriert – in Verbindung mit einer besonderen Berücksichtigung der Auflösung und auch der Stabilität des Druckmaterials. Dies hat Einfluss auf die absolute Filigranität, die wiederum verbunden ist mit dem relativen Detaillierungsgrad, aber auch mit Abstraktion und damit der Schaffung neuer Formen, die Architektur repräsentieren sollen.

Eine Besonderheit des Einsatzes des CAD in der Architektur ist weniger die Konstruktion selbst als die hierfür grundlegende architektonische Raumkomposition. Diese Unterscheidung setzt den Einsatz des architektonischen CAD von den Ursprüngen des Konstruierens mithilfe des CAD, nämlich dem Maschinenbau ab, bei dem es vorwiegend, wenn nicht ausschließlich um konstruktive, auch kraftschlüssige Verbindungen, beispielsweise von Motorenteilen, geht. Im Maschinenbau geht es also allein um die Funktion, nicht um die visuelle Erscheinung. Gemein ist beiden die Dynamik. Während sich jedoch im Maschinenbau das Objekt selbst bewegt, sind es in der Architektur die Personen, die sie nutzen und betrachten,

⁴ Der damalige Lehrstuhl Darstellungslehre war eine Zusammenlegung der zuvor eigenständigen Lehrstühle Architekturdarstellung und Architekturinformatik.

und was sich beim Benutzen ändert, ist daher deren visueller Raumeindruck. Der architektonischen Raumkomposition eigen ist außerdem der Ortsbezug, der es außerdem vom Konstruieren im Design und anderen Gestaltungsdisziplinen unterscheidet, und der nebenbei auch dem Verständnis für die Unterscheidung zwischen globalem und lokalem Koordinatensystem eine besondere Bedeutung zuweist. Architektur aber verfolgt anders als die reine Konstruktion des Maschinenbaus immer auch einen subtilen Ausdruck, das Vermitteln einer gestalterischen Vorstellung jenseits der Funktionalität.

Vertiefungen des CAD in der Architektur können erst dann produktiv in unterschiedliche Richtungen erfolgen, wenn diese allgemeinen Grundlagen gelegt sind. Sie bestehen neben der besonderen Bedeutung der Topologie in den spezifischen Konstruktionsmethoden, die so in der physischen Welt nicht vorhanden sind. Diese umfassen die Verwendung von Variablen, das Skalieren, Duplizieren, Multiplizieren, Verzerrern, aber auch den Wechsel zwischen Dimensionen, also die Reduktion, das Projizieren auf der einen Seite und auf der anderen Seite das Erweitern, also das Aufspannen von Flächen aus Kurven oder das Umschreiben von Volumen aus Flächen oder mehreren Kurven. Sämtliche dieser Methoden des konstruktiven Denkens kommen so in der Natur nicht vor, sondern sind Ableitungen eines Abstraktionsprozesses, dessen Grundsteine spätestens in der elementaren Mathematik in der Schule gelegt werden. Einen in der Schulzeit erlernten abstrakten Raumbezug bildet beispielsweise das Molekülmodell aus dem klassischen Weltbild der Physik, wie es ebenso in der Chemie vermittelt wird.

Gerade wegen der engen Verbindung zur Mathematik ist es von besonderer Bedeutung, dass die ersten Schritte im CAD trotz ihres Bezugs zur anschaulichen Architektur in einem

Konstruktionssystem, einer Software stattfinden, deren Grenzen jenseits der Notwendigkeiten der Architektur liegen. Vorausgesetzt, die Prinzipien des CAD werden strukturiert erlernt, garantieren erst die aus Sicht der Architektur unbegrenzten Möglichkeiten⁵ eines solchen CAD-Programms ein wirklich experimentelles Arbeiten mit größtmöglicher Analogie zum physischen Raum.

Die Bedeutung der Visualisierung

Visualisierung als Gestaltungs- und Erkenntnisprozess, ganz gleich, mit welchem zeitlichen Bezug zum Gebäude: ob geplant, gebaut oder hypothetisch nachempfunden, definiert für die beiden zuvor geschilderten Verfahren Darstellende Geometrie und CAD den Inhalt. Damit beide Methoden aber nicht bloß mechanisch als technische Anwendung, sondern reflektiert verwendet werden, liefern die Fragestellungen der Visualisierung, auf welche Weise nämlich welche Art von Darstellung den Inhalt am treffendsten wiedergibt und welche gestalterischen und technischen Mittel hierfür verwendet und gegebenenfalls entwickelt werden müssen, Ziel und Anforderung zugleich. Hierbei ist es entscheidend, dass aus der Form der Auseinandersetzung mit dem Inhalt die Form der Visualisierung entwickelt wird. Visualisierung als universitär gelehrtes Fach verlangt und fördert genau diese Beschäftigung mit dem kreativen Prozess des Visualisierens zur Förderung der architektonischen Erkenntnis und Entwicklung.

Visualisieren bedeutet also nicht etwa nur das Abbilden eines vorgegebenen Modells, sondern umfasst den gesamten Prozess von der ersten Übersetzung einer Idee bis hin zum fertigen visuellen Produkt. Dies kann eine Zeichnung oder ein physisches Modell sein, im computergestützten Kontext also

5 Aus diesem Grund wurde vom Lehrstuhl Architektur und Visualisierung an der BTU für die Lehre das Programm Rhinoceros von McNeel ausgewählt.

ein 3D-Druck, der flächige Tinten-, Toner- oder Wachsdruck auf Papier oder auch die Ausgabe durch eine elektronische Projektion, still oder bewegt, flächig oder räumlich, monoskopisch, stereoskopisch oder in Virtual Reality. Wichtiger aber als das Ausgabemedium ist der erste Schritt, die eigentliche Visualisierung: das Sichtbarmachen, das Übersetzen einer Idee in ihre visuelle Repräsentation. Es spielt dabei keine Rolle, ob etwas Sichtbares auf andere Weise oder etwas Unsichtbares auf grundlegende Weise sichtbar gemacht wird. Selbst der Prozess des Übersetzens von etwas Sichtbarem, beispielsweise die Visualisierung eines existierenden Gebäudes, schließt die Erzeugung eines Artefakts, das absichtsvolle Erstellen einer neuen visuellen Repräsentation ein. Dieses Gestaltungsmoment ist die entscheidende zu vermittelnde Kompetenz. Sie ist eine eigenständige Disziplin mit Querbezügen zu vielen anderen Disziplinen in der Architektur und wegen ihrer unmittelbaren Auswirkung auf die Wahrnehmung von Architektur von besonderer Bedeutung im architektonischen Entwurf.

Die Entwicklung der Visualisierungskompetenz

Das Erwerben dieser vielschichtigen Kompetenz erfordert eine früh einsetzende und kontinuierlich auch im Selbststudium fortgesetzte, aufeinander aufbauende theoretische wie praktische Beschäftigung mit Visualisierung. Wie in der gesprochenen Sprache geht es neben Syntax und Grammatik auch um den routinierten und dadurch erst möglichen kreativen Gebrauch der Sprache, dort um die Konversation, hier um den geläufigen und zugleich ebenso effektiven wie effizienten Einsatz beim Konstruieren und Entwerfen von Architektur. Obwohl sich vieles in der Handhabung eines Werkzeugs wie

CAD ähnlich zur Anwendung einer Sprache verhält, gibt es einen bedeutenden Unterschied. Beim CAD fehlt die Möglichkeit des reinen Nachahmens, wie es in der frühen Kindheit beim Spracherwerb stattfindet. Stattdessen ist der Erwerb der Sprache CAD vergleichbar mit dem Erlernen einer Fremdsprache als Erwachsener. Autodidaktische Erfahrungen, beispielsweise erste experimentelle Schritte während der Schulzeit, können zwar den Zugang erleichtern, die Hemmschwelle senken und ein allgemeines Verständnis für nicht-analoge Prozesse fördern, ersetzen aber in den allerwenigsten Fällen die strukturierte Lehre.

Wie beim Sprechen ist vor allem der kontinuierliche Gebrauch auch der Sprache CAD Voraussetzung nicht nur für die Entwicklung einer individuellen Handschrift, sondern auch für den produktiven Einsatz in angrenzenden Bereichen wie dem Entwurf.

Visualisierungskompetenz bedeutet daher auch im Entwurf, die Sprache des CAD und der Visualisierung bereits im Repertoire zu haben, dies aber eben strukturiert, da sonst – um es freundlich auszudrücken – nur Zufallsergebnisse entstehen. Diese mögen zwar beeindrucken, und in vielen Fällen mittels künstlicher Intelligenz im Prompt-to-Image-Verfahren ist dies der Fall. Eine kompetente gestalterische Aussage jedoch erfordert unabhängig vom verwendeten Werkzeug versierte Expertise. Alle beteiligten Komponenten Darstellende Geometrie, CAD und Visualisierung können dann mit fortschreitendem Studium immer souveräner eingesetzt und immer weiter entwickelt werden, sowohl in der Disziplin Visualisierung selbst als auch im Prozess des Entwerfens.⁶

⁶ Einen umfassenden Überblick bieten Ludger Hovestadt, Urs Hirschberg und Oliver Fritz (Hg.): Atlas of Digital Architecture. Terminology, Concepts, Methods, Tools, Examples, Phenomena, Basel 2020.

Das Entwerfen in der Perspektive

Das bildliche Entwerfen in der Perspektive⁷ stellt eine erste Synthese zwischen Visualisierung und Entwurf dar, indem die Perspektive als alleiniger Entwurfsraum behandelt wird. Die darin entstehende Architektur ist eine reine Vision, die zwar den architektonischen Gesetzmäßigkeiten unterliegt, dies aber nur soweit, wie die Perspektive sie eben offenlegt. Ähnlich wie eine Fotografie tatsächlich realisierter Architektur das Wesen eines architektonischen Gedankens auszudrücken in der Lage ist, vermag dies eine Perspektive für eine architektonische Vision. Der entscheidende Unterschied ist der, dass die in der Perspektive entworfene Vision einzig in der Perspektive existiert. Eine solche architektonische Vision entspricht damit weniger einer Fotografie als einer Zeichnung oder einem Gemälde. Im Kontext der Architekturvisualisierung allerdings, also des Entwerfens von Architektur in der Perspektive, muss sich diese Vision der Plausibilität realer Architektur stellen. Das bedeutet unter anderem, dass ihre Geometrie – anders etwa als beispielsweise einige der gezeichneten fiktiven Kerker von Piranesi⁸ – stets möglich ist.

Die Bedeutung der Visualisierungskompetenz für das Entwerfen

Durch ihre Plausibilität und geometrische Konsistenz ist die beim Entwerfen in der Perspektive erworbene Kompetenz schließlich übertragbar auf den allgemeinen architektonischen Entwurfsprozess, in dem neben der räumlichen Vision auch die anderen Anforderungen an die Architektur berücksichtigt werden müssen, von der Statik bis zur Wirtschaftlichkeit. Das Entwerfen in der Perspektive, also die Kompetenz des reflek-

tierten Einsatzes von Visualisierung in der Architektur, der „konstruierte Blick“⁹, ist damit eine unverzichtbare Voraussetzung bei der Entstehung von Architektur. Sie steht für das unmittelbare Einbeziehen der Betrachtenden, für ihren visuellen Eindruck, für die Verbindung zwischen Mensch und Gebäude, zwischen sehendem Auge und körperlicher Präsenz.

Dies erklärt auch die Bedeutung des Bewusstseins für den fotografischen Standpunkt in den angrenzenden Disziplinen Städtebau und Bauingenieurwesen. Gerade der Städtebau profitiert von einer Entwurfsmethode, die trotz der Großmaßstäblichkeit städtebaulicher Planungen die visuelle Wahrnehmung der künftigen Betroffenen aus natürlicher Augenhöhe einbezieht.

Die Bedeutung der Visualisierung in der Architekturforschung

In der Forschungslandschaft der Architektur ist die Reflexion des Visualisierungsprozesses nicht nur deshalb unverzichtbar, weil Entwurfsforschung und Forschung in der Architektur überhaupt zunehmend an Bedeutung gewinnen, sondern vor allem auch deshalb, weil sie die wichtige Brücke zwischen der gestalterischen Praxis und den sie reflektierenden Geisteswissenschaften bildet. Dass die Visualisierung eine eigenständige Forschungsdisziplin ist, auch wenn ihre Beherrschung eine der wichtigen Grundlagen für das architektonische Entwerfen bildet, zeigt ihre Einbindung in zwei jüngere Zweige der Kunstgeschichte, in die Bildwissenschaft und die Digital Humanities.¹⁰ Nicht ohne Grund wird die Bedeutung, die die computergestützte Visualisierung in der Architektur als digitales Bild besitzt, im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms

⁷ Dominik Lengyel und Catherine Toulouse: *Perspektiven gestalten*, BTU Cottbus-Senftenberg, Cottbus 2008.

⁸ Giovanni Battista Piranesi: *l'arco gotico (Carceri d'invenzione)*, <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/362798> [Stand: 01/2024].

⁹ Joseph Rosa: *A Constructed View*. In: ders. (Hg.): *A Constructed View. The Architectural Photography of Julius Shulman*, New York 1994, S. 35-110.

¹⁰ Arbeiten des Lehrstuhls Architektur und Visualisierung, in denen die Visualisierung als Bestandteil der Digitalisierung der Geisteswissenschaften deutlich wird, waren Inhalt von Vorträgen im Kontext der Digital Humanities auf dem Deutschen Kunsthistorikertag und mehreren Jahrestagungen der Digital Humanities im deutschsprachigen Raum oder am Institut Zentrum für Informationsmodellierung – Austrian Centre for Digital Humanities 2019 sowie von zahlreichen weiteren, interdisziplinären Vorträgen außerhalb der Architektur.

„Das digitale Bild“ untersucht und im vorliegenden Band dargelegt, der Teil dieses Forschungsprogramms ist.

Fazit

Zusammenfassend ist die Visualisierung in der Architektur ein Grundpfeiler des architektonischen Entwerfens und insofern unverzichtbar, als die sichtbare Erscheinung von Architektur den direkten, unmittelbaren Kontakt zu den Sehenden, den Dialog zwischen Gebäude und Mensch definiert. Als Ausdrucksmittel einer eigenen Sprache erfordern die dazu notwendigen Kompetenzen eine kontinuierliche und intensive Beschäftigung, aus der heraus sich zum einen erst eine individuelle Handschrift entwickeln kann und die zum anderen den Gegenstand vielfältiger Forschungstätigkeiten bildet. Dies macht die Disziplin Visualisierung nicht zuletzt auch zu einem zentralen Bestandteil der intellektuellen Bildung in der Architekturlehre.

Über den Autor und die Autorin

Dominik Lengyel ist Universitätsprofessor und Inhaber des Lehrstuhls für Architektur und Visualisierung an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg sowie Mitglied der Klasse Künste der Europäischen Akademie der Wissenschaften und Künste in Salzburg. Catherine Toulouse ist Architektin und war Akademische Mitarbeiterin am selben Lehrstuhl. Beide führen außerdem das Büro Lengyel Toulouse für Visualisierung in der Architektur mit Arbeiten unter anderem für den Kölner Dom, das Berner Münster, die Kulturstiftung der Länder über das Martin von Wagner Museum oder das Deutsche Archäologische Institut.

Einer ihrer Forschungsschwerpunkte ist die Visualisierung wissenschaftlicher Hypothesen aus den Bereichen Archäologie, historische Bauforschung und Kunstgeschichte. Ziel ist es dabei, über die Übersetzung des Wissens einschließlich der darin enthaltenen essenziellen Unschärfe – umschrieben mit dem Begriff „Darstellung von Unschärfe“ – Erkenntnisse in den jeweiligen Wissenschaften zu generieren, die Visualisierung also als Katalysator innerhalb anderer Disziplinen zu nutzen. Dass dies nicht ohne architektonische Gestaltungskompetenz möglich ist, bildet – unter dem Begriff „Gestaltung von Abstraktion“ – ebenfalls den Gegenstand weiterer Forschungen.

In der Lehre wirken sich die Ergebnisse dieser Forschungs-, Vortrags- und Publikationstätigkeiten kontinuierlich aus, aus den Forschungsprojekten werden laufend Inhalte und Aufgabenstellungen für Lehrveranstaltungen generiert.

Vorträge und Publikationen zum Lehrkonzept beschreiben die spezifische Adaptation der Darstellenden Geometrie an die Belange der Architektur als Anschauliche Geometrie¹¹, aber auch das Konzept der Visualisierung als Integration¹² einer reflektierenden Auseinandersetzung mit dem architektonischen Inhalt. Dabei geht es immer wieder um die Visualisierung als integrierende Disziplin der ihr zugrunde liegenden Basiskompetenzen Darstellende Geometrie und Computer Aided Design. Die Vorträge zum Lehrkonzept, aber auch zum gestalterischen Konzept der Übersetzung von Unschärfe dienen dem fortlaufenden Austausch in der Fachcommunity, so etwa in dem bereits erwähnten Compendium zum Einsatz des Computers in der Architektur Atlas of Digital Architecture. Terminology, Concepts, Methods, Tools, Examples, Phenomena¹³.

¹¹ Dominik Lengyel: Anschauliche Geometrie. In: Albert Schmid-Kirsch (Hg.): Positionen der Geometrieausbildung, Tagungsband der ersten Tagung der Deutschen Gesellschaft für Geometrie und Grafik, CD, Universität Hannover 2005, S.45-52.

¹² Dominik Lengyel und Catherine Toulouse: Visualisierung in der Architekturlehre. In: Carola Ebert, Eva Maria Froschauer und Christiane Salge (Hg.): Vom Baumeister zum Master. Formen der Architekturlehre vom 17. bis ins 21. Jahrhundert, Berlin 2019, S.256-285.

¹³ Dominik Lengyel und Philipp Schaerer: Visualisation. In: Atlas of Digital Architecture 2020 (s. Anm. 6), S.284-323. Dazu Hubert Locher: Atlas of Digital Architecture. Zur Rolle des digitalen Bildes in der Architektur – Ein Lesebericht, 04.10.2021, <https://www.digitalesbild.gwi.uni-muenchen.de/atlas-of-digital-architecture-zur-rolle-des-bildes-in-der-digitalen-architektur-ein-lesebericht/> [Stand: 01/2024].

Herausgegeben von
Hubert Locher, Dominik Lengyel, Florian Henrich,
Catherine Toulouse

DFG-Schwerpunktprogramm ‚Das digitale Bild‘



Erstveröffentlichung: 2024
Gestaltung: Lydia Kähny, Satz: Annerose Wahl, UB der LMU
Diese Publikation wurde finanziert durch die Deutsche
Forschungsgemeinschaft.
München, Open Publishing LMU



Druck und Vertrieb:
Buchschniede von Dataform Media GmbH, Wien
www.buchschniede.at



DOI <https://doi.org/10.5282/ubm/epub.109214>
ISBN 978-3-99165-386-8

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.

