

Sabine Ammon

Wie Architektur entsteht. Entwerfen als epistemische Praxis

Book Part, Published version

This version is available at <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-5621>.



Suggested Citation

Ammon, Sabine: Wie Architektur entsteht. Entwerfen als epistemische Praxis. - In: Ammon, S.; Froschauer, E. (Hrsg.): Wissenschaft entwerfen. Vom forschenden Entwerfen zur Entwurfsforschung der Architektur. - Paderborn: Fink, 2013. - ISBN: 978-3-7705-5521-5. - S. 337-361.

Terms of Use

German Copyright applies. A non-exclusive, nontransferable and limited right to use is granted. This document is intended solely for personal, non-commercial use.

Wie Architektur entsteht. Entwerfen als epistemische Praxis

Sabine Ammon

Nicht selten ist dieser Tage die Behauptung zu hören, Entwerfen sei eine Form des Experimentierens.¹ Das Experiment, als paradigmatischer Ort naturwissenschaftlicher Erkenntnisproduktion, wird in die Nähe architektonischer Praktiken gerückt. Der implizite Begründungsanspruch liegt auf der Hand: Wer das Entwerfen als Experimentalpraxis identifiziert, will deutlich machen, dass in der Architektur ebenso wie in den Naturwissenschaften grundlegende Erkenntnisse erarbeitet werden und ihr zugleich einen Nimbus der Wissenschaftlichkeit verschaffen.² So selbstverständlich die Einschätzung, dass Entwerfen Wissen hervorbringt, für all jene ist, die in Praxis und Theorie dem Feld nahestehen,³ ist sie doch wenig mit gängigen wissenstheoretischen Vorstellungen vereinbar. Erkenntnistheoretische Standardtheorien kreisen in der Regel um die Frage nach der genaueren Bestimmung propositionalen Wissens, das als sprachbasierte Form wenig zur Analyse der Entstehungsprozesse von Architektur beitragen kann, da die Verbalsprache in diesen Vorgängen nur eine untergeordnete Rolle spielt. Aber auch der Blick auf andere philosophische Teildisziplinen hilft wenig weiter. Als Zwitter zwischen Kunst und Ingenieurwesen kann die Architektur zum Gegenstand der Ästhetik sowie der Wissenschaftsphilosophie

werden – und krankt doch an einer epistemischen Geringschätzung in beiden Bereichen. Zwar wurde in den Schriften der Ästhetik wiederholt an prominenter Stelle auf den Zusammenhang von Kunst und Erkenntnis verwiesen, doch bleibt diese Sichtweise bis heute eine Randerscheinung. Wo diese Beziehung genauer thematisiert wird, verhartet die Betrachtung in der Regel beim Werk und seiner Wirkung, ohne die epistemischen Bedingungen der Entstehung zu berücksichtigen.⁴ In der Wissenschaftsphilosophie dagegen herrscht noch immer die Einschätzung vor, dass die Ingenieurwissenschaften lediglich naturwissenschaftliches Wissen anwendeten; eine eigenständige Wissensproduktion wird ihnen abgesprochen und damit sind vertiefende Studien zu epistemischen Eigenarten von vornherein obsolet. Zwar regt sich seit einiger Zeit vorsichtiger Widerspruch, doch steckt die Forschung durch jahrzehntelange Vernachlässigung einer Wissenstheorie des Ingenieurwesens und der Technikwissenschaften noch in ihren Anfängen.⁵

Desto verlockender erscheint der Versuch, das Entwerfen als Experimentieren zu deuten, um die Architektur als Feld der Wissensproduktion zu markieren. Gelänge der Nachweis maßgeblicher Parallelen, wäre das Entwerfen als Technik der Wissenserzeugung und als wissenschaftliche Methode geadelt. Doch birgt dieses Vorgehen eine große Gefahr. Die These vom Entwerfen als Experimentieren, so schlagkräftig sie zunächst klingen mag, gereicht dem eigentlichen Anliegen der epistemischen Aufwertung nicht zum Vorteil. Denn es geben damit die Naturwissenschaften erneut den Maßstab vor, mit dem Methoden und Verfahren eines anders strukturierten Bereichs bewertet werden. Eine derartige Ausrichtung macht Erstere zum wissenschaftstheoretischen Leitbild, dem sich die Architektur zu stellen hat. Es werden Beurteilungskriterien eingesetzt, die aus den inhärenten Bedingungen der Naturwissenschaften abgeleitet sind. Dass ein derartig ausgerichteter Vergleich nicht zugunsten der Architektur ausgehen kann, liegt in gegebenen Unvereinbarkeiten und Widersprüchen unterschiedlicher Systeme und Methoden.⁶ Gravierender jedoch wiegt, dass durch die Brille der Naturwissenschaften die spezifischen epistemischen Eigenarten des Entwerfens aus den Augen verloren werden. Ein an den Naturwissenschaften orientiertes Untersuchungsrastrer lässt schnell Aspekte übersehen, die nicht in das vorgeprägte Muster zu passen scheinen.

Der folgende Beitrag wählt daher ein anderes Vorgehen. Ausgangspunkt der Betrachtung stellt die tatsächliche Praxis des Entwerfens dar, um von hier aus eine Analyse der epistemischen

Relevanz von Entwurfsprozessen zu entwickeln. Nachdem im ersten Abschnitt an einem Beispiel die Probleme der Parallelisierung des Entwerfens mit dem Experimentieren aufgezeigt werden, stehen im zweiten Abschnitt die im Entwurfsvorgang eingesetzten Werkzeuge und Techniken im Mittelpunkt, die in ihrer Rolle bei der Erzeugung eines Wissens über das Entworfenen befragt werden. Aufgrund dieser Untersuchungsperspektive treten die spezifischen epistemischen Strategien und Überprüfungsverfahren zutage, die den Entwurfsvorgang und die darin sich vollziehende Erkenntnisgenese auszeichnen. Um die Relevanz des Entwerfens als Erkenntnisvorgang besser einschätzen zu können, bedarf es zugleich einer weiteren Differenzierung wissens-theoretischer Konzepte, die im dritten Abschnitt vorgenommen wird. Im Rahmen eines prozessualen Ansatzes wird die epistemische Leistung des Entwerfens erkennbar, ohne auf irreführende Vergleiche mit dem Experimentalbegriff und eine vermeintliche Wissenschaftlichkeit zurückgreifen zu müssen. Und darin liegen, wie zu sehen sein wird, sehr viel stärkere Gründe für den Nachweis einer eigenständigen epistemischen Praxis des Entwerfens.

I Entwerfen – eine Form des Experimentierens?

In elaborierter Form hat die These vom Entwerfen als Experimentieren die Anthropologin Albena Yaneva vorgetragen. Einige ihrer Untersuchungsergebnisse sollen daher exemplarisch herausgegriffen werden, um die Schwierigkeiten dieser Begründungsfigur herauszuarbeiten.⁷ Mithilfe ethnografischer Beobachtungen verfolgte Yaneva über zwei Jahre die Entstehung eines Entwurfs vor Ort im Architekturbüro OMA. Die von ihr verfasste Studie steht für eine Reihe von Arbeiten, die im Verlauf der letzten Jahre veröffentlicht worden sind. Sie entstammen der Kulturanthropologie, Mikrosoziologie oder Innovationsforschung und haben sich zum Ziel gesetzt, die Praxis des Entwerfens in ihren alltäglichen Routinen und im tatsächlichen Kontext ihrer Entstehung zu untersuchen. Ein Schwerpunkt der Erhebung liegt in der teilnehmenden Beobachtung, begleitet von Notizen, Fotografien oder Videoaufnahmen und ergänzt durch Tiefeninterviews mit den Beteiligten. Durch ihren unmittelbaren Kontakt mit der Praxis und die Authentizität der Befunde versprechen diese Darstellungen eine unvoreingenommene Quelle in der genaueren Erkundung von Entwurfsvorgängen.⁸

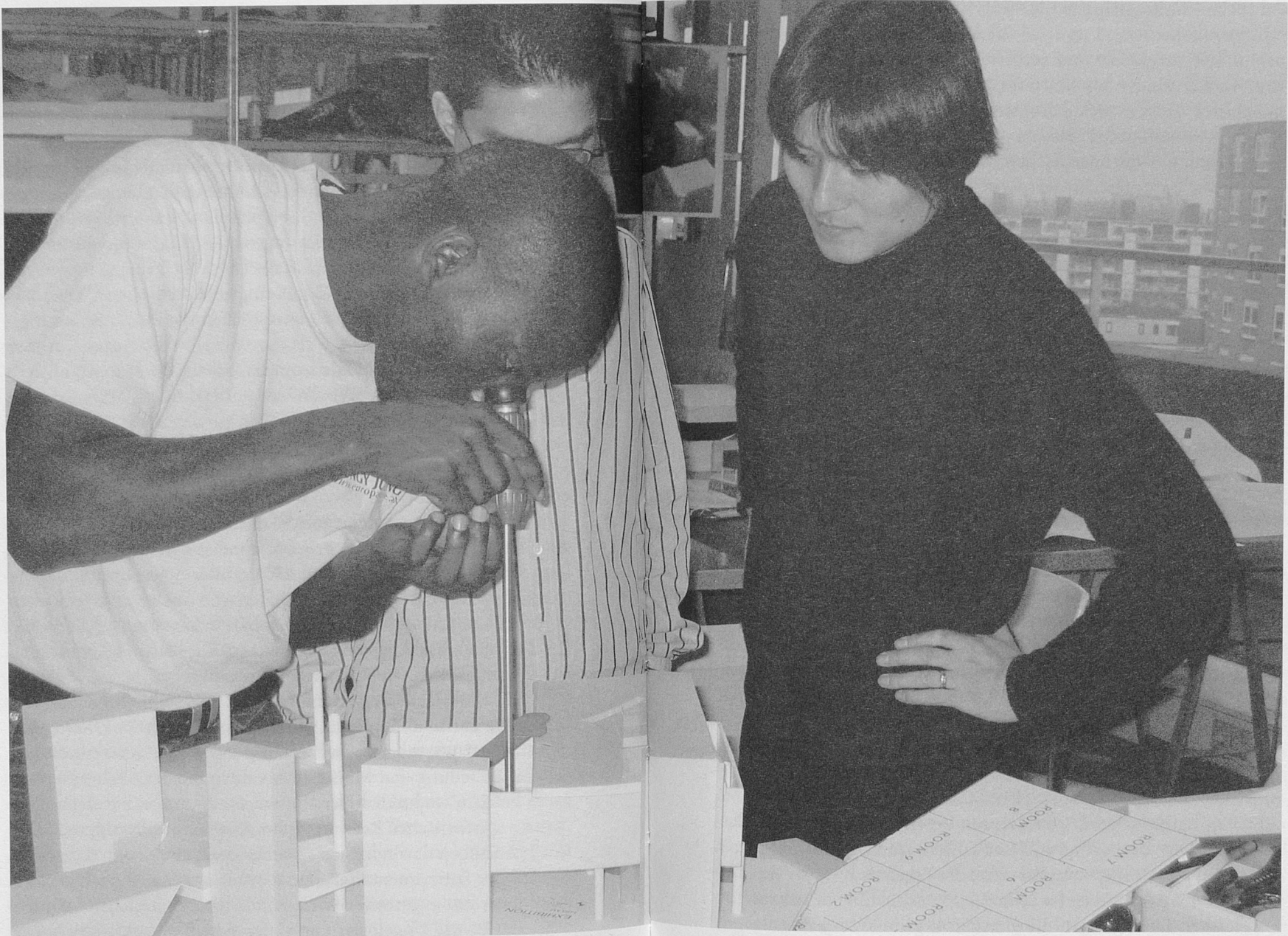
Als Yaneva dazustößt, ist das Projekt schon in vollem Gange. Im Jahr 2001 erhielt das Büro OMA unter der Leitung von Rem

Koolhaas den Auftrag für die Erweiterung des Whitney Museum of American Art in New York. Das Projekt wird das Büro bis zum Jahr 2004 bearbeiten und, um das Ende vorwegzunehmen, aufgrund zu hoher Kosten nie zur Ausführung kommen. Es entstehen zwei unterschiedliche Planungen: die erste Version, mit einer Gesamtfläche von 5.600 Quadratmetern, umfasst eine Empfangshalle, Galerien, Auditorium, Restaurant, Bildungszentrum, Museumsladen, Lagerräume und eine Vergrößerung der Bibliothek; die abgespeckte zweite Version, ab 2002 entwickelt, sieht für das Raumprogramm noch eine Grundfläche von 3.200 Quadratmetern vor. Die Planung stand dabei vor einigen Herausforderungen. Die starke skulpturale Präsenz des bestehenden Gebäudes von Marcel Breuer und Hamilton Smith aus den 1960er Jahren mit seinen übereinandergestapelten, auskragenden Volumen gleich einer umgekehrten Treppe galt es ebenso zu berücksichtigen wie die denkmalgeschützten Sandsteinbauten des angrenzenden Grundstücks und die Beschränkung der Kubatur des künftigen Gebäudes, festgelegt durch die sogenannten »zoning envelopes«. ⁹ Der Entwurf von OMA sieht den Erhalt der historischen Bausubstanz vor und konzipiert den Neubau auf den schmalen Restflächen des Grundstücks. Das Ergebnis ist ein Baukörper, dessen voluminöse Erscheinung auf den bestehenden Sandsteinbauten zu sitzen scheint und sich im respektvollen Abstand zum Museumsbau von Breuer und Hamilton in die Höhe entwickelt.

Yaneva deutet nun den Skalierungsvorgang als »experimentelle Situation«, die den Entwurf hervorbringt. Das maßstabsgerechte Vergrößern oder Verkleinern sei demnach von einer stetigen Beobachtung begleitet, auf deren Grundlage die Konsequenzen dieses Handelns analysiert und ausgewertet werden. Dabei würden in diesen Skalierungsversuchen unter kontrollierten Bedingungen ausgewählte Eigenschaften manipuliert, fixiert und interpretiert. Nach Yaneva können diese »Experimente« durch Maßstabswechsel entweder explorativ durchgeführt werden unter der Anwendung von Trial-and-Error Verfahren, oder als systematischer Test angelegt sein, um zu überprüfen, ob ein beabsichtigtes Ergebnis eintritt. ¹⁰ Die Abbildung [Abb. 1] zeigt eine Momentaufnahme aus dem von Yaneva beschriebenen Skalierungsvorgang. Ein Teammitglied untersucht mithilfe des »Modelscopes« – eines speziellen Form des Endoskops – den Innenraum des Modells, gefolgt von einer intensiven Diskussion mit den Kolleginnen und Kollegen. Zu entscheiden ist, wo der zentrale Besucheraufzug zu platzieren ist, wobei zahlreiche Anforderungen zu berücksichtigen sind, seien es Fragen der Erschließung,

mögliche Ausstellungsflächen der Exponate, die Orientierung der Besucherinnen und Besucher, der Zugang zu Nebenräumen für die Angestellten des Museums oder die angestrebte räumliche Wirkung – um nur einige Faktoren zu nennen. Auffällig ist dabei ein wiederholter Wechsel zwischen kleinen und großen Modellen, an denen Änderungen vorgenommen, in ihren Wirkungen geprüft und in der Gruppe kommentiert und ausgewertet werden, um gemeinsam neue Ideen zu entwickeln. Yaneva schreibt dabei den großen Maßstäben »die größere kognitive und repräsentationale Stärke«¹¹ zu, da sie konkrete praktische Überlegungen anstoßen, während die kleinen nur eine erste Annäherung an das Gebäude darstellten, um zum Nachdenken anzuregen und Erkundungen zu erleichtern. Dem kleinen und großen Skalenmodell entsprächen die Zustände »weniger wissen« und »mehr wissen«¹² als ein Wissen über Formen, Anordnungen, Standorte, ein Wissen von räumliche Übergängen anstelle eines Faktenwissens, ein »Wissen-wo« anstelle eines »Wissen-dass«.¹³ In ihrer Wirkungsweise jedoch greifen nach Yaneva beide Skalenmodelle ineinander: »[W]enn das kleine Modell nicht länger gebraucht wird, weil es seine Aufgabe erledigt hat, wird es vergrößert und in ein großes transformiert; wenn das große Modell seine Funktion erfüllt hat, ist es notwendig, zum kleinen zurückzukehren.«¹⁴ Zu beobachten sei kein linearer Prozess, sondern vielmehr ein »Kreislauf«,¹⁵ der von wiederkehrenden Vergrößerungen und Verkleinerungen geprägt ist. Durch diese Abfolge von Skalierungsversuchen wird das Gebäude »zunehmend sichtbar, präsent, materiell, real«,¹⁶ bis es zur Stabilisierung in einem bestimmten Maßstab kommt und ein Wissen über das zu Bauende erarbeitet wurde.

Oberflächlich gesehen, scheinen Yanevas Befunde die These vom Entwerfen als Experimentieren zu bestätigen. Zwar vermögen nicht alle Diagnosen Yanevas zu überzeugen, was etwa die herausgehobene Stellung von Modellen wie auch die des Skalierungsvorgangs betrifft, wodurch andere Entwurfswerkzeuge und -techniken in ihrer epistemischen Relevanz zu unrecht vernachlässigt werden.¹⁷ Doch abgesehen davon kann sie überzeugend aufdecken, dass vieles, was aus der Experimentalforschung bekannt ist, auch in Prozessen des Entwerfens angetroffen wird. Ähnlichkeiten bestehen beispielsweise darin, wie Ungelöstes von vielen Seiten eingekreist wird, in der Art und Weise, wie Probleme isoliert und Fragestellungen zuge-spitzt werden, wie unermüdlich ausprobiert und getestet wird, wie so lange neu angesetzt und gesucht wird, bis ein tragfähiges Ergebnis vorliegt – oder der Vorgang als gescheitert abgebrochen wird.



1 Albena Yaneva,
Beobachtung am Ar-
beitsmodell mit dem
'Modelscope', 2005.

Parallelen finden sich aber auch darin, wie Werkzeuge und Apparaturen unterstützend in diese Prozesse eingreifen, wie sorgfältig beobachtet, verglichen und ausgewertet wird, wie vorläufige Ergebnisse immer wieder neu hinterfragt werden. Auffällig ist also, dass in beiden Praxen Prozesse der Iteration und Variation, der Gewichtung und Selektion, des Suchens und Sondierens eine wichtige Rolle einnehmen, die von spezifischen Mitteln und Techniken begleitet, abgesichert und gesteuert werden.¹⁸ Dadurch verfügt Yaneva über deutliche Argumente für eine Wissenserzeugung in Entwurfsprozessen. In der Arbeit an Zeichnungen, Plänen und Modellen wird sukzessive ein Wissen über das Entworfenen erarbeitet. Zwar ist die Charakterisierung Yanevas als »Wissen-wo« nicht zufriedenstellend, beinhaltet das Wissen über das Entworfenen doch deutlich mehr als räumliche Zuordnungen, und ist die Kopplung der Zustände »weniger« und »mehr« wissen an die Maßstabszahl falsch, wo vielmehr von einem Wissen über andere Problemstellungen die Rede sein müsste – es bleibt die treffende Feststellung, dass es sich über ein Faktenwissen als »Wissen-dass« nicht erfassen lässt. Doch sind dies alles nur starke Indizien dafür, dass mit den Vorgängen des Entwerfens und des Experimentierens in beiden Fällen eine epistemische Praxis vorliegt. Es ist die Praxisperspektive, die mit Blick auf Handlungen, Techniken und Strategien überraschende Gemeinsamkeiten in der Genese der Erkenntnisse aufzeigt und zu vorschnellen Gleichsetzungen verführt. Sie beschreibt das, was den kreativen, aktiven, handwerklichen Anteil ausmacht, was das Suchen und Explorieren bestimmt. Dies aber ist unabhängig davon gegeben, ob wir nun rechnen, interpretieren, argumentieren, experimentieren oder entwerfen.¹⁹ Noch nicht gezeigt ist jedoch, inwiefern es sich tatsächlich um zwei epistemisch identische Praxen handelt.

Dass vielmehr das Gegenteil der Fall ist, darauf deuten gravierende Unterschiede zwischen Experimentieren und Entwerfen hin. Ohne an dieser Stelle spezifische Entwurfs- und Experimentalkulturen zu berücksichtigen, werden bereits auf einer sehr allgemeinen Ebene zwei grundsätzliche Differenzen augenscheinlich.²⁰ Erstens ist dies die *Reproduzierbarkeit* der Ergebnisse versus eine *Singularität* der Ergebnisse. So zielt das Experimentieren darauf, unter gleichen Bedingungen die gleichen Ergebnisse hervorzurufen; zahlreiche technische Geräte und Werkzeuge dienen als stabilisierende Faktoren, um diesen Effekt zu ermöglichen. Als wichtiger Nachweis der Richtigkeit empirischer Befunde zählt daher auch die Bestätigung der Ergebnisse durch andere Arbeitsgruppen. Für das

Entwerfen dürfte es dagegen äußerst unwahrscheinlich sein, bei gleichen Ausgangsbedingungen die gleichen Ergebnisse zu erzielen – und dieser Umstand gilt auch nicht als erstrebenswert. Nur vordergründig zeichnet der Stil der Entwerfenden mit seinen impliziten ästhetischen Präferenzen dafür verantwortlich; ein Eindruck, der sich insbesondere bei großen, prestigeträchtigen Projekten aufdrängt. Dort ist es erwünscht, dass die Urheber erkennbar sind und sich die Handschrift des Büros am Bauwerk ablesen lässt. Für die Einmaligkeit ist vielmehr entscheidend, dass einerseits der Entwurfsvorgang durch die spezifischen Bedingungen des jeweiligen Projekts geprägt ist. Anstelle der Identifizierung allgemeingültiger Gesetzmäßigkeiten steht die Erarbeitung von maßgeschneiderten Einzellösungen im Vordergrund.²¹ Andererseits eröffnen zahlreiche Gewichtungparameter und unscharfe Entwurfskonstellationen statt der einen richtigen Lösung vielfältige, hochkomplexe Optima. Dies liegt nicht zuletzt darin begründet, dass der Entwurfsvorgang die Explizierung der Ziele beinhaltet, verbunden mit der charakteristischen hohen Offenheit zu Beginn, die oftmals als Unschärfe charakterisiert worden ist.²² Entwerfen zeichnet sich gerade dadurch aus, dass die Klärung der oftmals widerstreitenden Anforderungen, Ziele und Rahmenbedingungen Teil des Prozesses ist. Überspitzt formuliert, entwirft der Entwurfsvorgang die das Ergebnis bestimmenden Einflussfaktoren mit,²³ was eine große Varianz der Ergebnisse zur Folge hat, die aber, wie im Folgenden noch zu sehen sein wird, nicht mit Beliebigkeit gleichzusetzen ist.

Zweitens liegt ein elementarer Unterschied in den *Überprüfungsverfahren*, die über die Richtigkeit der Ergebnisse entscheiden. Während der Gegenstand der Bemühungen im Experimentieren in der Welt verankert ist, ist das Entwerfen auf etwas gerichtet, das während des Vorgangs nicht existiert – und es möglicherweise auch nie wird, wie im von Yaneva beschriebenen Fall der Erweiterungsplanung des Whitney Museum of Modern Art. Nur wenn der Entwurf erfolgreich verläuft und in ein tatsächliches Bauwerk überführt wird, steht am Ende des Prozesses ein sinnlich-haptisch erfahrbares Artefakt. Während also im Experimentalvorgang ein kontinuierlicher, wenn auch zum Teil nur punktueller, Abgleich «an der Welt» stattfindet, gelingt dieser Abgleich im Entwerfen immer erst im Nachhinein – der Entwurfsprozess kann auf keine konkrete Umsetzung des sich in Planung Befindlichen zurückgreifen.²⁴ Im Gegensatz zur Experimentalanordnung, bei der das Untersuchungsgebiet – und sei es anfänglich noch so unbestimmt – als Bearbeitungsmaterial im

Gesamtprozess zur Verfügung steht, bemüht sich das Entwerfen in der entscheidenden Phase des Explorierens um eine Fiktion, wenn auch die spätere Ausführung intendiert ist.²⁵ Was den Entwurf prägt, ist eine Phasenverschiebung: Der Test ›an der Realität‹ findet im Entstehungsprozess von Architektur mit der konkreten Bauausführung und der anschließenden Nutzung nachgelagert statt. Dieser Umstand hat einen erheblichen Einfluss auf die Überprüfungsverfahren, die über die Richtigkeit eines Entwurfs entscheiden – denn dass eine Richtigkeit des Entwurfs erarbeitet wird, steht außer Frage, zielt er doch auf eine funktionierende Umsetzung. Die Überprüfungsverfahren müssen daher intrinsisch im Entwurfsprozess vollzogen werden, was einen entscheidenden Fokus auf die dabei eingesetzten Werkzeuge, Techniken und Strategien legt, die nun genauer zu untersuchen sind. Doch schon jetzt lässt sich auf der Basis dieser schematischen Gegenüberstellung festhalten, dass zwischen Entwerfen und Experimentieren grundsätzliche Unterschiede bestehen, um die These vom Entwerfen als Experimentieren länger aufrechterhalten zu können.

II Epistemische Werkzeuge, Techniken und Strategien

Ein Entwurf ist kein Test mit offenem Ausgang, der mit Bauausführung und Nutzung erstmals zur Überprüfung kommt. Er muss als Handlungsanweisung für eine Umsetzung eine schlüssige und wirksame Lösung anbieten: sei es in Hinblick auf die Erfüllung des Raumprogramms, die Gewährleistung funktionierender Nutzungsabläufe, die Einhaltung baukonstruktiver und statischer Anforderungen, die Berücksichtigung von Gesetzauflagen, ökonomischen Rahmenbedingungen oder ästhetischen Ansprüchen. Wenn auch Planungsfehler nicht ausgeschlossen sind, ist in der Regel die Ausführung und erfolgreiche Inbetriebnahme von Entwürfen gewährleistet. Aber wie ist das möglich, wenn doch eine vorgängige Überprüfung ›an der Realität‹ nicht gegeben ist? Anders als Skeptiker vermuten könnten, scheint aus diesem Umstand keine Beliebigkeit zu folgen, die jeden möglichen oder auch unmöglichen Entwurf zulassen würde. Wie und wodurch aber die erstaunliche Fähigkeit des Entwurfsvorgangs, Richtigkeit zu erzeugen, gewährleistet ist, kann nur eine genauere Analyse der Praxis zeigen. Da im Entwerfen die Weichen für das zukünftige Artefakt gestellt werden, müssen wenn, dann hier Mechanismen und Prozeduren vorliegen, um funktionierende und gelungene Entwürfe von falschen oder unsinnigen abzusondern.

Mit Blick auf die tatsächliche Entwurfspraxis stehen eine Reihe von Techniken und Werkzeuggebräuchen ins Auge, die entscheidend dazu beitragen, den Entwurf zu entwickeln und zu gesicherten Erkenntnissen über das Entworfenen zu gelangen. Sie ermöglichen es zu überprüfen, zu testen und auszuprobieren; mit ihrer Hilfe kann durchgespielt werden, ob etwas funktioniert, es können Zusammenhänge aufgedeckt sowie Konsequenzen eruiert und bewertet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass das Entworfenen »in sich stimmt«, dass es »funktioniert«, dass es mit etablierten und bewährten Wissensbeständen übereinstimmt oder den spezifischen Projektanforderungen standhält. Diese Verfahren scheinen dafür verantwortlich zu zeichnen, dass die »Erzeugung von Richtigkeit« im Grundsatz bei erfolgreichen Entwurfsprozessen gelingt. Exemplarisch sollen daher einige der im Entwurfsvorgang eingesetzten Techniken mit ihren charakteristischen Werkzeugen sowie den damit verbundenen Strategien genauer betrachtet und auf ihre *epistemische Wirksamkeit* hin überprüft werden.

Skizzieren—ermöglicht ein zügiges, grobes, fragendes Arbeiten mit zeichnerischen Mitteln. Mit wenig Aufwand können Varianten erstellt, durchgespielt und in ihren Konsequenzen überprüft werden. Suchende Bewegungen werfen Striche auf ein Blatt, Linien werden immer wieder neu angesetzt, überzeichnet, verdichtet oder ausgespart; ein variierender Krafteinsatz führt zu Betonung und Abschwächung, weiche und wendige Stifte lassen eine schnelle Führung zu. Diese zeichnerischen Explorationen finden häufig in kleinformatigen Skizzenbüchern oder auf einfachem, durchscheinendem Skizzenpapier statt, was insgesamt eine mobile und flexible Handhabung ermöglicht. Wie Boris Ewenstein und Jennifer Whythe in ihren Studien zeigen, wird die Skizze in Besprechungssituationen eingesetzt, um schnell einen Lösungsvorschlag zu kommunizieren, indem in die ausgebreiteten Pläne hineingezeichnet oder auf separaten Skizzenpapier durchgezeichnet und ergänzt wird.²⁶ Doch die Skizze ist auch ein wertvolles Hilfsmittel, wenn der Projektarchitekt durch ein Nachschaffen versucht, zeichnerisch den aktuellen Planungsstand zu erfassen und diesen dabei zugleich zu überprüfen.²⁷ Schließlich stellt das Skizzieren auch eine wichtige Technik in der Einzelständigkeit dar, um im Zwiegespräch mit der Zeichnung an entwerflichen Problemstellungen zu arbeiten.²⁸

Projizieren—liegt den Verfahren der Axonometrie und Perspektive zugrunde, die den Raum in der Ebene bearbeitbar machen und deren Darstellungen in hohem Maße unseren Sehgewohnheiten

entsprechen. Auf diese Weise wird es möglich, räumliche Situationen anschaulich zu übersetzen, um einen unmittelbaren Eindruck des Geplanten zu vermitteln. Aufgrund dieser Eigenschaften können Projektionsverfahren zwei unterschiedliche Funktionen im Entwurfsprozess übernehmen, wie es die Studie von Sophie Houdart deutlich macht, die eine Projektentwicklung im Büro von Kuma Kengo dokumentiert.²⁹ Zum einen stellen die Projektionsverfahren ein wichtiges Hilfsmittel dar, um räumliche Fragen zu klären. Als »visuelle Tests«³⁰ ermöglichen sie die Überprüfung der Wirkung von Körpern und Zwischenräumen, Lichtquellen, Farben, Materialien, die intendierte Atmosphäre oder Stimmung. Zum anderen übernehmen sie eine wichtige Rolle in der Vermittlung von Entwurfsvorstellungen, insbesondere gegenüber Laien und vergleichbar der Aufgabe von Präsentationsmodellen. Vor Auftraggeberinnen und -gebern, der Wettbewerbsjury oder der Öffentlichkeit gelingt es auf diese Weise, schnell und plakativ eine Vision des Zukünftigen zu evozieren. Insbesondere in ihrer digitalen Form der »Renderings« erhalten sie als Einzelbilder oder als Animation, die einen virtuellen Spaziergang durch das zukünftige Bauwerk ermöglicht, ein entscheidendes Gewicht in der Entwicklung des Entwurfs.

Notieren – stellt die Anwendung der gebräuchlichen architektonischen Aufschreibeverfahren dar, wie sie insbesondere in der Entwicklung von Plänen Anwendung finden.³¹ Eine wichtige Eigenschaft ist das maßstabsgerechte Arbeiten unter Verwendung gängiger Maßstabszahlen. Auch hier liegt mit dem Zwei-Tafel-Verfahren eine Projektionsmethode zugrunde. Dieser Umstand tritt aber in der Handhabung in den Hintergrund, steht doch im Gebrauch weniger die räumliche Darstellung im Zentrum. Vielmehr kennzeichnet das Notieren, dass es von der konkreten Raumdarstellung abstrahieren kann, wodurch es in der Bearbeitung von einer Eigengesetzlichkeit geprägt ist.³² Auffällig ist, dass sich die im Bauwesen verwendete Notationsweise aus äußerst unterschiedlichen Elementen zusammensetzt, die teilweise anderen Aufzeichnungsverfahren entstammen: Neben grafischen Elementen wie geometrische Grundformen, Schraffuren, Symbole oder Farben finden sich Ziffern und mathematische Operatoren sowie verbalsprachliche Buchstabenfolgen. Erst im gemeinsamen Verbund in einer bestimmten Anordnung auf dem Papier können sie ihre gesamte Aussagekraft entfalten. Beispielsweise geben in einem Grundriss zwei Linien, deren Zwischenraum mit einer bestimmten Schraffur gefüllt ist, im Zusammenhang mit der Ziffernangabe in den Maßketten, der Legende, dem Symbol des

Nordpfeils sowie der Maßstabszahl genaue Informationen über Lage, Länge und Breite sowie die Ausführungstechnik einer Wand. Wird parallel dazu der Schnitt hinzugezogen, kann darüber hinaus die exakte Höhe bestimmt werden. Es müssen also nicht nur zahlreiche Elemente des Notationssystems zusammenwirken, sondern zugleich verschiedene Plantypen. Grundriss, Ansichten, Schnitt, Details und Sonderformen wie Wandabwicklung liefern in Abhängigkeit voneinander wichtige Angaben für das zu Bauende.³³ Im ihnen zugrundeliegenden Aufzeichnungsvorgang wird berechnet und konstruiert, werden gegebene Wissensbestände befragt, für den spezifischen Fall adaptiert und in die Gesamtplanung eingepasst, es wird mithilfe der Notationsformen entwickelt, überprüft, revidiert und festgesetzt. Bei der Erstellung der Pläne wird es möglich, zahlreiche Informationen zusammenzutragen und miteinander zu verknüpfen. Derart gebündelt und konzentriert, sind sie vergleichbar und manipulierbar, übertragbar und kommunizierbar. Indem bestimmte Aspekte des Entwurfs visuell dargestellt werden, sind sie für die Bearbeitung verfügbar: Die Komplexität der Entwurfsituation wird heruntergebrochen und auf wesentliche Aspekte einer Teilfrage reduziert, die standardisierten Aufzeichnungsverfahren ermöglichen Vergleiche, Transfers und Analogieschlüsse auf der zeichnerischen Suche nach geeigneten Lösungen.

Modellieren—in der Architektur zielt insbesondere auf das Arbeiten im dreidimensionalen Bereich, wobei hier aber nicht nur die Klärung räumlicher Fragen im Vordergrund steht. In der Modellierung sind einerseits Präsentationsmodelle zu unterscheiden, die insbesondere für die Kommunikation und Vermittlung der Entwurfsergebnisse eingesetzt werden; andererseits Arbeits- und Analysemodelle, auf die sich—wie beschrieben—Yaneva in ihrer Studie konzentriert hat und deren Herstellung die Entwicklung des Entwurfs vorantreiben.³⁴ Zur Beschreibung der Entwurfspraxis ist es darüber hinaus sinnvoll, zwischen einem computerbasierten 3D-Modell und dem traditionellen Skalenmodell, häufig auch als analoges Modell bezeichnet, zu unterscheiden. Letzteres ist besonders geeignet, um in kleinen Maßstäben zügig räumliche Fragestellungen abzuklären und bietet in dieser Hinsicht deutliche Vorteile gegenüber der zeitintensiven zeichnerischen Erstellung von Axonometrien und Perspektiven.³⁵ Häufig aus Pappe, Holz oder Schaumstoff hergestellt, können schnell mit der Hand Volumen verschoben, hinzugefügt oder weggenommen werden. Eine geschickte Wahl der Werkstoffe des Modellbaus lässt Materialeigenschaften des geplanten Gebäudes

gut erkunden und kann erste Hinweise auf das Tragverhalten, den Raumeindruck oder die Lichtverhältnisse geben. In der Handhabung können durch Drehen und Wenden der Beobachtungspunkt schnell geändert, mithilfe einer Lichtquelle Informationen über die Belichtungs- und Verschattungssituation gewonnen werden; der Austausch bestimmter Material- und Farbproben kann Hinweise auf die beabsichtigte Atmosphäre und Wirkung geben.

Das computerbasierte 3D-Modell eröffnet ebenso Wege der Erkundung des dreidimensionalen Raums, gestattet den Wechsel von Beobachtungsstandpunkten oder Variationen in der Lichtsimulation. Es verliert aber gegenüber dem traditionellen Skalenmodell seine sinnlich-haptischen Qualitäten in der Erstellung und Auswertung wie auch die Nähe zum Material mit dem daraus folgenden Erkenntnisgewinn über Materialeigenschaften und Tragverhalten. Da computerbasierte Modelle jedoch weit stärker mit zusätzlichen Informationen angereichert werden können, wird es möglich, sie mit Datenbanken zu verknüpfen und als Grundlage für die Automatisierung von Prozessabläufen zu nutzen. Eine Besonderheit des Computermodells ist, dass hier unterschiedliche Techniken integriert werden. Notieren, projizieren oder berechnen sind traditionell an verschiedene Medien und Werkzeuge gebunden; durch den Computereinsatz werden sie nun Teil des Modellierungsvorgangs und sind in ein übergreifendes Modell integriert.³⁶ Dies ermöglicht neue Techniken und Arbeitsformen, sei es ›Building Information Modeling‹ (BIM) als Zusammenführung aller zur Planung und Herstellung erforderlichen Informationen oder ›Computer-aided Manufacturing‹ als automatisierte Fertigung. Zwar ist ihr Einsatz im Verhältnis zu den anderen geschilderten Techniken in der Praxis noch gering, doch wird der Gebrauch aller Voraussicht nach in den nächsten Jahren zunehmen, was ebenso für Simulationen im Bauwesen gilt, die derzeit aufgrund ihrer aufwändigen Bearbeitung nur für Spezialfragen eingesetzt werden.³⁷

Diese Skizze der den Entwurfsvorgang prägenden Techniken ist weder abgeschlossen noch vollständig. Auch ist ihre Abgrenzung heuristisch motiviert, greifen doch die beschriebenen Tätigkeiten häufig ineinander. Vielmehr sind markante Praktiken hervorgehoben, die von spezifischen Werkzeuggebrauchen dominiert und von einem deutlichen Erkenntnisinteresse getragen sind, um in der Anwendung ihre epistemische Wirksamkeit zu entfalten. Weitere wären zu nennen, wenn sie auch weniger ins Auge stechen: etwa das Sammeln von Beispielen und Inspirationsquellen, umfangreiche

Recherchetätigkeiten, die von der Erkundung der örtlichen Gegebenheiten bis zum Einholen von Bauteilspezifikationen reichen, das Hängen oder Auslegen von Entwurfsvarianten zur Sichtung ebenso wie verschiedene Arten der Entwurfsbesprechung. Auch das Berechnen begleitet in vielen Formen den Entwurfsvorgang der Architektur: Ist es doch nicht nur ein wichtiges Element im zeichnerischen Konstruieren, sondern ebenso notwendig zur Ermittlung von Baumaßen und -rastern, für die Dimensionierung von Bauteilen oder zur Mengen- und Kostenbestimmung – um nur einige Beispiele zu nennen. Die Tätigkeit des Berechnens tritt aber in ähnlicher Form in vielen anderen Bereichen auf, was es von jenen beschriebenen Techniken unterscheidet, die für den Entwurfsvorgang charakteristisch sind und spezielle Ausprägungen erfahren haben.

Die Betrachtung der Art und Weise, wie Techniken und Werkzeuge Verwendung finden, lässt nun auch einige *epistemische Strategien* hervortreten, die die Entwicklung des Entwurfs entscheidend befördern. Oftmals nur implizit angewendet, werden sie eingesetzt, um zu einem gesicherten Wissen über das Entworfenen vorzudringen und nach einer wochen- oder monatelangen Bearbeitung einen funktionierenden Entwurf fertigzustellen. Dabei geht es nicht nur um offensichtliche Verfahren, wie die systematische *Suche nach Fehlern*, die zunehmend auch von Software gestützt wird.³⁸ Zu den für das Entwerfen spezifischeren Strategien gehört beispielsweise das *Identifizieren entwurfsentscheidender Parameter*, um diese zu isolieren, auszutesten und Abhängigkeiten aufzudecken. Szenarien werden durchgespielt und variiert, um mögliche Konsequenzen zu überblicken und kritisch zu bewerten. Auf diese Weise lassen sich Faktoren erkennen, die für den jeweiligen Entwurf signifikanten Einfluss gewinnen, lässt sich erkunden, inwieweit sie verhandelbar und veränderbar sind und erproben, wie sie in ihrer Relevanz angesichts widerstreitender Anforderungen zu gewichten sind. Auch das *Reduzieren von Komplexität* ist eine wichtige Strategie. Sie geht häufig mit einem Zergliedern in Teilfragen einher, indem offene Fragestellungen isoliert, fehlende Informationen und Nichtwissen eingegrenzt werden, verbunden mit dem Bestreben, dort wo es möglich ist, diese Lücken zu füllen; sie wird häufig durch die Wahl geeigneter Zeichenwerkzeuge oder Maßstabszahlen gestützt. Denn die Komplexitätsreduktion ist mit der Strategie des *Vergrößerns und Verkleinerns* eng verbunden, um sich auf bestimmte Aspekte zu konzentrieren. Im Gebäudeentwurf kommen beispielsweise die Maßstäbe 1:1000 und 1:500 für einen Fokus auf städtebauliche Überlegungen; 1:200,

1:100 für Fragen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung; 1:50 für die Werkplanung und 1:20, 1:10, 1:5 für die Detailplanung zur Anwendung. Im geschickten Wechsel können dann, wie von Yaneva beschrieben, Anhängigkeiten geklärt und bestimmte Teilfragen parallel bearbeitet werden.

Eine wichtige Strategie zur Entwicklung des Entwurfs stellt auch das gezielte *Variieren und Vergleichen* dar, das an unterschiedlichen Punkten des Entwurfsverlaufs und mit unterschiedlichen Medien und Techniken auftreten kann. Es wird häufig im individuellen Skizziervorgang eingesetzt, wenn mit Durchzeichnen und Kopieren auf durchscheinendes Skizzenpapier ausgewählte Aspekte verändert werden. Das Sichtbarmachen von Unterschieden wird häufig auch in Besprechungssituationen eingesetzt, indem unterschiedliche Zeichnungen oder Modelle nebeneinander aufgehängt oder ausgelegt werden. Diese visuelle Gegenüberstellung ist eng mit dem *Entwickeln von Bewertungskriterien* verbunden, um eine geeignete Auswahl treffen zu können, Präferenzen zu begründen und bestimmte Schwerpunkte zu setzen. Dass die Vorgänge der Variation und der Abwägung ebenso argumentativ und imaginativ vollzogen werden können, zeigt die Auswertung einer Besprechungssituation in einer Studie von Keith Murphy.³⁹ Gruppiert um den Besprechungstisch, auf dem ausgebreitet die aktuelle Grundrissplanung liegt, beginnt ein Durchspielen verschiedener Lösungsvarianten der Teammitglieder. Indem die unterschiedliche Expertise gezielt differierende Standpunkte zusammenbringt, können Entscheidungen nachvollzogen, widerstreitende Ansprüche herausgearbeitet und Prioritäten festgelegt werden. Ob dies nun im kleinen Kreis, bei Treffen mit externen Fachplanerinnen und -planern, Auftraggebenden, Behörden oder der Öffentlichkeit geschieht – durch die bewusste Erzeugung von Vielfalt und Dissonanz sowie die *Externalisierung und Explizierung* oftmals implizit vollzogener Schritte geling es, die Suche nach Lösungen voranzutreiben.

III Entwerfen als epistemische Praxis

Ohne dass mit den geschilderten Techniken und Strategien die Aufzählung vollständig wäre, hat der Blick auf die Praxis nun eine komplexe Tätigkeit hervortreten lassen, die sich aus einer Vielzahl unterschiedlicher Handlungen zusammensetzt.⁴⁰ Sie durchdringen sich gegenseitig und bauen aufeinander auf in dem Bestreben, zu einem erfolgreichen Ergebnis vorzustoßen. Die Praxis des Entwerfens ist durch umfangreiches Suchen, Sondieren, Explorieren und Prüfen geprägt, die in ihrem Tun jeweils epistemisch wirksam

werden. In ihr wird auf vielfältige kognitive Fähigkeiten zurückgegriffen, es werden von einem Erkenntnisinteresse geprägte Werkzeuge, Techniken und Strategien eingesetzt, die an die Bedürfnisse des Bereichs angepasst sind und die unterstützend auf die Prozesse einwirken, um den Vorgang zu einem gelingenden Resultat zu führen. Dieses Bemühen lässt sich aus erkenntnistheoretischer Perspektive als Streben nach Richtigkeit charakterisieren, als ein Zielen auf Stimmigkeit, auf das Funktionieren des Gesamtzusammenhangs, als ein Einpassen in Strukturen unter dem Erreichen bestimmter Wirkungen.⁴¹ Es gehen hieraus Erkenntnisse über das Entwurfsobjekt hervor, die im Verlauf immer wieder infrage gestellt werden können, wenn Befunde dies erfordern. Stück für Stück, in mühsam erungenen Schritten und iterativen Schleifen wird die Richtigkeit des Entwurfs erarbeitet, unzählige Male einer Prüfung unterzogen, revidiert, verworfen oder gestärkt – so lange, bis sich irgendwann aus dem Ringen um Richtigkeit ein gesichertes Wissen stabilisieren kann. Auf diese Weise erweist sich das Entwerfen als zentraler Ort der Wissensgenese in der Architektur – und somit als *epistemische Praxis*.

Um aber das Entwerfen als epistemische Praxis treffend charakterisieren zu können, reicht es nicht aus, eine gründliche Analyse der Praktiken und Handlungen vorzunehmen. Zugleich muss auch die Weiterentwicklung und Verfeinerung erkenntnistheoretischer Grundbegrifflichkeiten betrieben werden. Einerseits wird dies durch die Verlagerung der Untersuchungsperspektive erforderlich – weg von einer Ergebnisbetrachtung, hin zu einer Prozessbetrachtung –, da zur Beschreibung prozessualer Aspekte kaum etablierte Begriffe zur Verfügung stehen und, wie es im letzten Abschnitt mit einigen Begriffsprägungen versucht wurde, entsprechend neu zu entwickeln sind. Andererseits erfordert die Betrachtung von Vorgängen, in denen sprachliche Aspekte eine untergeordnete Rolle spielen und bildzentrierte Fragestellungen dominieren, eine Weiterentwicklung vorhandener Theoriewerkzeuge.

So ermöglicht es der Richtigkeitsbegriff, Beschränkungen gängiger Wissenstheorien, die sich an der Standardformel von Wissen als wahrer, gerechtfertigter (oder gewisser) Überzeugung ausrichten, zu überwinden.⁴² Da sich der traditionelle Wahrheitsbegriff an verbalsprachlichen Aussagen orientiert, kann er die in der Praxisperspektive offenkundig werdenden Testverfahren und Strategien, die in hohem Maße auf Bilder, Diagramme oder Zeichnungen zurückgreifen, nicht mehr adäquat erfassen. Der Richtigkeitsbegriff, als dynamisches Prinzip auch auf nicht-sprachliche Bereiche anwendbar,

stellt daher für die erkenntnistheoretische Analyse eine wichtige Weichenstellung dar. In das Bemühen, Richtigkeit zu erzeugen, fließen eine Reihe von Komponenten ein. Sie liefern Restriktionen, Rahmenbedingungen oder Wegweiser für den laufenden Prozess. In der Überprüfung, Auswahl und Beurteilung sind Faktoren wie Kohärenz, Konsistenz, Relevanz, Verankerung, Reichweite oder Wirkung von großer Wichtigkeit. Dabei lässt sich im Entwurfsvorgang auf bewährte, zum Teil auch standardisierte Wissenskorpora zurückgreifen, die in die laufenden Prozesse eingespeist und weiterentwickelt werden. Dazu gehören Handbücher, oftmals deutlich von einem gesellschaftspolitischen Gestaltungswillen geprägte Normen, Vorschriften oder Gesetzesauflagen sowie Anleihen aus Wissensordnungen anderer Disziplinen. Schließlich wird auch das Erfahrungswissen aus der Benutzung bestehender Gebäude und vorausgegangener Planungen zum entscheidenden Korrektiv, da dem projektiven Verfahren des Entwerfens keine direkte Überprüfung durch die Umsetzung zur Verfügung steht.

Doch auch der Wissensbegriff bedarf für eine treffende Beschreibung von Entwurfsprozessen einer weiteren Ausdifferenzierung. Hilfreich ist es, zur Verdeutlichung eine Unterscheidung in ein Wissen-im-Werden und ein Wissen-als-Ergebnis vorzunehmen. *Wissen-im-Werden* zielt auf die Genese von Erkenntnissen, die vorläufigen Charakter haben und noch weiter zu prüfen sind; terminologisch werden diese Vorgänge häufig als Erlernen, Erkennen oder Verstehen erfasst. Da es sich hierbei um Tätigkeiten und Praktiken handelt, wurde zur Betonung dieses Umstands der Ausdruck der epistemischen Praxis gewählt. *Wissen-als-Ergebnis* stellt dagegen etwas Erarbeitetes, etwas Erreichtes dar, was erfolgreich geprüft und getestet wurde, was bewährt und oftmals gut verankert ist. Es steht für neue Handhabungen zur Verfügung und kann – in seiner impliziten Form als Fähigkeiten und Fertigkeiten oder in seiner expliziten Form, beispielsweise als konkrete Handlungsanweisungen oder festgeschriebener Kanon – in Prozessen eines Wissen-im-Werden eine hohe Relevanz entfalten. Wichtig ist hier anzumerken, dass die begriffliche Unterscheidung in ein Wissen-im-Werden und ein Wissen-im-Ergebnis in der Anwendung nicht eindeutig zu trennen ist. Was jeweils als Wissen-im-Werden und als Wissen-im-Ergebnis erscheint, ist von Fragestellung, Untersuchungsrahmen und dem Umfang des Untersuchungsgegenstandes abhängig. Ein Endergebnis kann zum zeitlich begrenzten Teilergebnis bis zur dynamischen Wissensentwicklung werden, je nachdem, ob eine bestimmte Entwurfsphase,

ein vollständiger Entwurfsvorgang einschließlich seiner Umsetzung in ein Bauwerk oder verschiedene Entwurfskulturen den Analysekontext bilden.

In der Diskussion um den Wissensbegriff häufig vernachlässigt, tritt Wissen-als-Ergebnis wiederum in unterschiedlichen Manifestationsformen und -arten auf. Bezogen auf das Beispiel des Entwurfs ist es sinnvoll, entwurfliches *Prozesswissen* – als ein Wissen über die Durchführung von Entwurfsprozessen – von einem entwurflichen *Gegenstandswissen* – als ein Wissen über das Entworfenen – zu unterscheiden. Beides wiederum kann in personalisierter wie auch in nicht-personalisierter Form vorkommen. Aspekte entwurflichen Prozesswissens werden zwar durchaus in Zeichensystemen expliziert. In der Regel aber liegt es in impliziter Form als »stilles Wissen« vor, an Personen gebunden oder manifestiert in erprobten Werkzeugen.⁴³ Wenn auch große Teile des entwurflichen Gegenstandswissens in unterschiedlichen Zeichensystemen expliziert werden – seien es Skizzen, Zeichnungen und Pläne, Modelle, Beschreibungen oder Berechnungen – finden längst nicht alle Aspekte Niederschlag in diesen expliziten Formen. Es tritt ebenso als personalisierter, überwiegend impliziter Erfahrungsschatz auf, der sich durch die Schulung vieler durchlaufener Entwurfsprozesse und im Umgang mit Gebäuden in Fähigkeiten und Fertigkeiten verfestigt hat; manifestiert sich schließlich aber auch in nicht-personalisierter Form in den errichteten Bauwerken selbst.

Inwieweit die vorgenommene Einteilung helfen kann, die unterschiedlichen, miteinander verwobenen Formen des Wissens im Rahmen eines Entwurfsprozesses zu unterscheiden, soll abschließend ein kurzes Beispiel illustrieren. Im Zeichenvorgang werden Informationen und Kriterien zusammengetragen, abgewogen und gewichtet, verbunden und transformiert, tentative Ergebnisse getestet, geprüft und gefestigt. Er stellt allerdings nicht nur eine Testumgebung zur Verfügung und ermöglicht vorgängige Prüfverfahren, sondern der Zeichenprozess ist selbst Teil der Validierungstechniken. Damit stellt er ein entscheidendes Werkzeug eines Wissens-im-Werden dar. Zugleich können Skizzen oder Pläne Aspekte der im Entwurf erarbeiteten Teilergebnisse als Gegenstandswissen explizit manifestieren; sie halten es fest, transportieren und kommunizieren es, womit es zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt wird. Die eingesetzten Zeichenwerkzeuge transportieren aber auch ein lang erarbeitetes Prozesswissen. Je nachdem, ob grobes Werkzeug für ein schnelles, variantenreiches Arbeiten Anwendung findet oder ein präzises, feines,

aber aufwändig zu bedienendes für detailreiche Ausarbeitungen, leitet ihre Materialität die Prozesse. Beispielsweise unterstützt der Einsatz von rauem Skizzenpapier in Kombination mit weichen, breiten Stiften ein zügiges, variierendes Explorieren in der Frühphase des Entwurfs, das Mehrdeutigkeiten und Unschärfen zulässt; klar umrissene, feine Linienführung in den Ausführungsplänen ermöglicht dagegen die genaue, eindeutige Darstellung präziser Details.

Wenn auch die Untersuchung fragmentarisch bleiben muss, kann sie verdeutlichen, dass sich im Entwerfen ein Erkenntnisvorgang vollzieht, der vielschichtiges Wissen generiert. Aber diese Schlussfolgerung stellt aus erkenntnistheoretischer und wissenschaftsphilosophischer Perspektive eine Provokation dar. Denn das aus Entwurfsvorgängen hervorgehende Wissen kristallisiert sich am Einzelfall, ist deutlich kontextualisiert, greift auf etablierte Wissensbestände zurück, die adaptiert und weiterentwickelt werden, arbeitet intensiv mit bildlichen Notationsverfahren und bleibt in hohem Maße implizit und personalisiert. Jeder einzelne dieser Gründe dürfte aus Sicht vieler Positionen ausreichen, dem Entwerfen den Status der Wissensgenese abzuspochen. Doch wie bereits erwähnt, wird hier eine falsche Messlatte angelegt, die den Wissensbegriff entlang irreführender Idealvorstellungen modelliert – seien es physikalische Gesetzaussagen oder propositionale Beschreibungen von Fakten. Übersehen wird dabei, dass eine Reihe von Wissenschaften ihre Erkenntnisse an Einzelfällen generieren, dass, um aus Informationen Wissen werden zu lassen, es immer Verstehens- oder Interpretationszusammenhänge und damit einer Kontextualisierung bedarf, dass jede epistemische Praxis auf etablierte Wissensbestände zurückgreifen muss und nicht aus dem ›Nichts‹ beginnen kann, dass bildliche Verfahren sprachlichen in ihrer Erkenntnisfähigkeit ebenbürtig sind und explizite Aufschreibeverfahren immer nur partielle Wissensbestände erfassen und vermitteln. Den möglichen Einwänden, die sich bei genauerer Prüfung nicht halten lassen, stehen eine Reihe von Indikatoren gegenüber, die das Entwerfen als eigenständige epistemische Praxis auszeichnen. Neben den erwähnten Manifestationsformen von Ergebnissen oder Teilergebnissen des Entwurfsprozesses, die als Bauwerke, Pläne, Zeichnungen oder Beschreibungen Zeugnis dieses Wissens geben, sind dies insbesondere die in der Praxis des Entwerfens epistemisch wirksam werdenden Werkzeuge, Techniken und Strategien. Eingesetzt in aufwändigen Explorationen, mit dem Ziel, die Richtigkeit des Entwurfs herzustellen, bringen sie ein Wissen über das Entworfen hervor. Damit dürfte mit dem Entwerfen

eine ebenso bedeutende epistemische Praxis vorliegen, wie sie das Experimentieren, Interpretieren, Schlussfolgern oder Berechnen darstellen. Denn aufgrund der Ähnlichkeiten ist anzunehmen, dass dieser Befund nicht nur für den Bereich der Architektur gilt, sondern ebenso auf Ingenieurwesen und Design wie auf weitere Bereiche, in denen vorausschauend Artefakte konzipiert werden, übertragbar sein dürfte.

Zwar hat die Analyse der Prozesse und Praktiken gezeigt, dass aus dem Entwerfen ein Wissen hervorgeht. Gezeigt ist damit aber nicht zugleich, was die These vom Entwerfen als Experimentieren ebenso suggeriert, dass das Entwerfen einem wissenschaftlichen Verfahren entspricht oder gar für Wissenschaftlichkeit steht. Denn mit der Charakterisierung des Entwerfens als epistemische Praxis ist die Frage nach der Wissenschaft noch gar nicht gestellt. Auch wenn begründet von einem genuinen Wissen der Architektur gesprochen werden kann, ist mit der Erkenntniserzeugung der Weg vom Entwurfswissen zur Entwurfswissenschaft noch nicht beschritten. Zwar können Erkenntnisse aus Entwurfsprozessen als Quelle und Ausgangsmaterial in weiteres wissenschaftliches Arbeiten einfließen. Entwurfliche Grundlagen ermöglichen beispielsweise Metaanalysen, vergleichende Strukturuntersuchungen oder die Erarbeitung allgemeiner Verfahrensregeln. Auf diese Weise werden sie zum Bestandteil wissenschaftlicher Prozesse, die ein über den Einzelfall hinausgehendes Wissen erarbeiten, das normalerweise im Entwurf nicht verdeutlicht wird. Doch damit aus den Erkenntnissen des Entwerfens ein wissenschaftliches Wissen werden kann, muss ein reflexives Moment hinzutreten, welches das eigene Vorgehen methodisch überprüft, auswertet und ordnet. Die Tätigkeit des Entwerfens im engeren Sinn ist von Prozessen des kritischen Distanzierens, der fundierten Systematisierung, begründeten Generalisierung sowie von habitualisierten Praktiken der Vermittlung und Verbreitung zu unterscheiden, die in wissenschaftliches Arbeiten eingeschlossen sind. Treten sie hinzu, dann ist die eigentliche Praxis des Entwerfens bereits verlassen und geht in den Praktiken einer übergreifenden Entwurfswissenschaft auf.

Endnoten

- 1 Dass das Experimentieren zu einem Modebegriff in der Architektur geworden ist, zeigt nicht nur seine Verwendung in der Selbstdarstellung zahlreicher Architekturbüros. Auch in der Wissenschaft wird die Thematik zunehmend aufgegriffen, die vor dem Hintergrund aktueller hochschulpolitischer Bestrebungen, das Entwerfen im Kontext wissenschaftlicher Verfahren zu verorten, an Brisanz gewinnt. Zur Rolle des Experimentierens in der Architektur jüngst Ákos Moravánszky, Albert Kirchengast (Hg.), *Experiments. Architektur zwischen Wissenschaft und Kunst*, Berlin 2011; Ana Ofak, *Experiment*, in: Barbara Wittmann (Hg.), *Werkzeuge des Entwerfens*, Zürich (in Vorbereitung); zum erweiterten Feld des Experimentierens in den Künsten siehe auch die Kongressakten des VIII. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Ästhetik 2011, unter: <http://www.dgae.de/kongress-akten-band-2.html> [27.11.2012].
- 2 Die in diesem Beitrag entfaltete Argumentation wendet sich allerdings nur gegen eine bestimmte Art der Rede vom Entwerfen als Experimentieren. Sie richtet sich nicht gegen jene metaphorischen Verwendungen, die von experimenteller Architektur sprechen, um auf innovative oder utopische Ansätze bestimmter Projekte aufmerksam zu machen. Auch soll nicht in Abrede gestellt werden, dass in Architektur und Bauwesen Experimente durchaus stattfinden können – wie es beispielsweise in der ingenieurwissenschaftlich-orientierten, angewandten Bauforschung der Fall ist. Genaugenommen handelt es sich hier um den Einsatz von Experimentalpraktiken im Umfeld von Entwurfsvorgängen, ohne jedoch das Entwerfen mit dem Experimentieren gleichzusetzen. Kritisch hinterfragt werden sollen vielmehr jene Positionen, die nahelegen, die Praxis des Entwerfens als Praxis des Experimentierens zu deuten, um zu überprüfen, inwiefern diese Gleichsetzung in erkenntnistheoretischer Hinsicht korrekt ist.
- 3 Siehe dazu aus Sicht der Architekturtheorie Susanne Hauser, *Das Wissen der Architektur. Ein Essay aus kulturwissenschaftlicher Perspektive*, in: *Wolkenkuckucksheim. Internationale Zeitschrift zur Theorie der Architektur* 9/2, 2005, unter: <http://www.tu-cottbus.de/theoriederarchitektur/Wolke/deu/Themen/042/Hauser/hauser.htm> [27.11.2012]; Gerd de Bruyn, Wolf Reuter, *Das Wissen der Architektur*, Bielefeld 2010.
- 4 Hinweise auf diesen Zusammenhang finden sich im 20. Jahrhundert beispielsweise bei Konrad Fiedler, Ernst Cassirer, Martin Heidegger, Hans-Georg Gadamer, John Dewey, Susanne Langer oder Nelson Goodman, wobei nur Fiedler wirklich aus einer produktionsästhetischen Perspektive schreibt, ohne ausgebildeter Philosoph gewesen zu sein. Siehe Konrad Fiedler, *Über den Ursprung der künstlerischen Tätigkeit* [1887], in: ders., *Schriften zur Kunst*, hg. v. Gottfried Boehm, Bd. I, München ²1991, S. 111 – 220.
- 5 Auf diese Forschungslücke haben beispielsweise jüngst verwiesen: Wybo Houkes, *The Nature of Technological Knowledge*, in: Anthonie Meijers (Hg.), *Philosophy of Technology and Engineering Sciences, Handbook of the Philosophy of Science*, Bd. IX, Amsterdam u. a. 2009, S. 309ff.; Anthonie W. M. Meijers, Marc J. de Vries, *Technological Knowledge*, in: Jan Kyrre Berg Olsen, Stig Andur Pedersen, Vincent F. Hendricks (Hg.), *A Companion to the Philosophy of Technology*, Chichester 2009, S. 70ff.; Klaus Kornwachs, *Strukturen technologischen Wissens. Analytische Studien zu einer Wissenschaftstheorie der Technik*, Berlin 2012, S. 11f.
- 6 Es sind insbesondere Positionen der ›postmodernen‹ Wissenschaftsphilosophie und Erkenntnistheorie, die auf diesen Zusammenhang aufmerksam gemacht haben, wie beispielsweise Nelson Goodman, *Weisen der Welterzeugung*, Frankfurt a. M. 1984; Nelson Goodman, Catherine Z. Elgin, *Revisionen. Philosophie und andere Künste und Wissenschaften*, Frankfurt a. M. 1989; Paul Feyerabend, *Wider den Methodenzwang*, Frankfurt a. M. 1983. Ergänzend wird zugleich auf Parallelen zwischen Naturwissenschaften und den Künsten hingewiesen, beides schöpferische Tätigkeiten in denen die Kreativität der Abduktion eine entscheidende Rolle spielt, siehe dazu Umberto Eco, *Die Abduktion in Uqbar*, in: ders., *Über Spiegel und andere Phänomene*, München 1988, S. 210.
- 7 Der Beitrag stützt sich im Wesentlichen auf die Argumentationslinie in Albena Yaneva, *Scaling Up and Down: Extraction Trials in Architectural Design*, in: *Social Studies of*

- Science 35/6, 2005, S. 867–894; ergänzt um Informationen aus Albena Yaneva, *The Making of a Building. A Pragmatist Approach to Architecture*, Bern 2009; und der Projektbeschreibung durch OMA, Whitney Museum, Scheme A & B (2 Seiten). Eine ausführlichere Auseinandersetzung mit der Fallstudie findet sich in Sabine Ammon, ANT im Architekturbüro. Eine philosophische Metaanalyse, in: *Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft* 57/1, 2012, S. 127–149.
- 8 Zu weiteren Studien aus dem Umfeld der Akteur-Netzwerk-Theorie gehören beispielsweise Jürgen Potthast, Sollen wir mal ein Hochhaus bauen? Das Architekturbüro als Labor der Stadt, Discussion Paper FS-II 98–502, Berlin 1998, unter: <http://skylla.wz-berlin.de/pdf/1998/ii98-502.pdf> [02.01.2013]; Sophie Houdart, Copying, Cutting and Pasting Social Spheres: Computer Designers' Participation in Architectural Projects, in: *Science Studies* 21/1, 2008, S. 47–63; aus dem Umfeld der Innovationsstudien Boris Ewenstein, Jennifer Whyte, Beyond Words: Aesthetic Knowledge and Knowing in Organizations, in: *Organization Studies* 28/5, 2007, S. 689–708; dies., Knowledge Practices in Design: The Role of Visual Representations as »Epistemic Objects«, in: *Organization Studies* 30/1, 2009, S. 7–30; sowie aus der kognitiven Anthropologie Keith M. Murphy, Imagination as Joint Activity: The Case of Architectural Interaction, in: *Mind, Culture, and Activity* 11/4, 2004, S. 267–278; ders., Collaborative Imagining: The Interactive Use of Gestures, Talk, and Graphic Representation in Architectural Practice, in: *Semiotica* 156–1/4, 2005, S. 113–145.
 - 9 Nach Yaneva, *The Making of a Building* (Anm. 7), S. 37–74.
 - 10 Nach Yaneva, *Scaling Up and Down* (Anm. 7), S. 868f.
 - 11 Ebd., S. 882. [Wie auch die folgenden Zitate von mir ins Deutsche übersetzt.]
 - 12 Ebd., S. 881.
 - 13 Ebd., S. 885.
 - 14 Ebd., S. 886.
 - 15 Ebd.
 - 16 Ebd., S. 887.
 - 17 Stattdessen müsste deutlich präziser in unterschiedliche Entwurfskulturen, die spezifischen Anforderungen der Projekte wie auch Möglichkeiten und Bedingungen der Entwurfswerkzeuge unterschieden werden. Die starke Konzentration Yanevas auf den Einsatz von Arbeitsmodellen hat zur Folge, dass die Rolle von Skizzen und Zeichnungen nur gestreift wird, ohne ihre Funktion im Entwurfsvorgang wirklich verdeutlichen zu können.
 - 18 So beschreibt der Wissenschaftsphilosoph Timothy Lenoir das Experimentieren mit Verweis auf die Darstellung Frederic L. Holmes' als »Explorationen von Alternativen mit offenem Ausgang«, siehe Timothy Lenoir, Praxis, Vernunft und Kontext. Der Dialog zwischen Theorie und Experiment, in: ders. (Hg.), *Politik im Tempel der Wissenschaft: Forschung und Machtausübung im deutschen Kaiserreich*, Frankfurt a. M. u. a. 1992, S. 186; der Wissenschaftshistoriker Hans-Jörg Rheinberger verweist beispielsweise auf die Wiederholung als entscheidendes Element eines Experimentalsystems sowie die notwendige »Erfahrenheit« des Experimentators–Schilderungen, die sich ebenso auf die Situation des Entwerfens übertragen lassen, siehe ders., *Iterationen*, Berlin 2005, S. 58ff.
 - 19 Ähnlich argumentierte der Philosoph John Dewey, der für eine erkenntnistheoretische Anerkennung der Praxis eingetreten ist und mit Blick auf die Naturwissenschaften betont hat, dass »sich die *Verfahren*, die von dem kompetenten Ingenieur oder Arzt verwendet werden, um Probleme der Bestimmung einzelner Fälle zu lösen, in nichts von den Verfahren unterscheiden, die von einer anderen Gruppe von Menschen bei der Feststellung von Verallgemeinerungen angewandt werden.« Ders., *Die Theorie der Forschung* [1938], Frankfurt a. M. 2008, S. 504; siehe dazu auch Silke Konsorski-Lang, Michael Hampe, Why is Design Important?, in: dies. (Hg.), *The Design of Material, Organism, and Minds. Different Understandings of Design*, Heidelberg u. a. 2010, S. 3f.
 - 20 Nicht berücksichtigt sind in dieser schematischen Gegenüberstellung die unterschiedlichen Gebiete und Gegenstände des Entwurfs mit ihren spezifischen Entwurfskulturen sowie die verschiedenen Experimental- und Fachkulturen naturwissenschaftlichen

Endnoten

Experimentierens, was eine detaillierte Untersuchung leisten müsste, die vermutlich weitere *signifikante Unterschiede* aufdecken kann. Doch bereits in dieser vereinfachten und abstrahierten Form werden grundsätzliche Differenzen sichtbar, die für die Begründungsabsicht dieses Beitrags ausreichen.

- 21 Immer wieder ist der Versuch unternommen worden, diese Kontextgebundenheit als Grund zu nehmen, um Architektur und Ingenieurwissenschaften lediglich als Ort der Anwendung von in den Naturwissenschaften gewonnenen Gesetzmäßigkeiten zu sehen. Klischeehaft wird von einem Umkehrvorgang ausgegangen, der den Naturwissenschaften die Aufgabe zuspricht, von kontextuellen Bedingungen zu abstrahieren und allgemeingültige Naturgesetze aufzustellen, während Architektur und Ingenieurwissenschaften diese allgemeingültigen Naturgesetze verwendeten, indem sie jene für einen bestimmten Kontext adaptierten. Dies mag in Teilen richtig sein; im Großen und Ganzen verfehlt diese Deutung aber die spezifischen epistemischen Eigenheiten des Entwurfsvorgangs, denn die epistemischen Ziele im Entwurf sind, wie gezeigt wird, andere.
- 22 Siehe dazu Gerhard Banse, *Konstruieren im Spannungsfeld: Kunst, Wissenschaft oder beides? Historisches und Systematisches*, in: ders., Käthe Friedrich (Hg.), *Konstruieren zwischen Kunst und Wissenschaft. Idee–Entwurf–Gestaltung*, Berlin 2000, S.66ff. Die auf Horst Rittel zurückgehende Terminologie »börsartiger« oder »verzwickter« Probleme ist unglücklich gewählt, impliziert sie doch fälschlicherweise einen dem Entwerfen zuwiderlaufenden Zustand. Dabei handelt es sich vielmehr um einen konstitutiven Faktor des Entwerfens.
- 23 Vgl. aus Sicht der Designforschung beispielsweise Mary Lou Maher, *A Model of Computational Design*, in: *Engineering with Computers* 16, 2000, S.195–208. Das Wettbewerbswesen in der Architektur und spezielle Konstruktionsabteilungen im Ingenieurwesen lassen den Aspekt der Co-Entwicklung gerne übersehen; die Ermittlung der Anforderungen findet in diesen Fällen in Teilen durch andere Akteure statt.
- 24 An dieser Diagnose ändert auch der Umstand nichts, dass insbesondere bei Großprojekten Ausschnitte 1:1 in einem *Mock-up* (beispielsweise als Fassadenmodell) hergestellt werden, da hieran nur sehr eingeschränkte Problemstellungen überprüft werden können (etwa bestimmte Ausführungsdetails und die Werkstoffwahl, nicht aber Systemfragen der Heiz- und Klimatechnik oder die räumliche Wirkung).
- 25 Die intendierte Ausführung stellt wiederum einen wichtigen Umstand zur reinen Fiktion dar. Mit Goodman gesprochen liegt in beiden Fällen eine Null-Denotation vor (siehe Nelson Goodman, *Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie* [1968], Frankfurt a.M. 1995, S.31ff.), doch beim Entwerfen ist die Null-Denotation durch die nachfolgende Ausführung zeitlich befristet.
- 26 Ewenstein, Whyte, *Knowledge Practices in Design* (Anm.8), S.24.
- 27 Ewenstein, Whyte, *Aesthetic Knowledge* (Anm.8), S.698.
- 28 Präzise formuliert müsste hier von einem Selbstgespräch die Rede sein. Der *Topos* der Zeichnung als Dialogpartnerin taucht in den Erzählungen der Praktizierenden immer wieder auf; siehe Ewenstein, Whyte, *Aesthetic Knowledge* (Anm.8), S.698ff. Ein historisch wichtiger Stichwortgeber in diesem Zusammenhang war Donald A. Schön, *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, New York 1983.
- 29 Houdart, *Copying, Cutting and Pasting* (Anm.8).
- 30 Der Begriff geht auf Ignacio Fariás zurück; siehe dessen Beitrag in diesem Band.
- 31 Der Begriff der Notation ist entlehnt aus Nelson Goodman, *Sprachen der Kunst* (Anm.25), wenn auch seine terminologische Unterteilung in Notationssystem und Notationsschema im Folgenden nicht übernommen wird.
- 32 Ergänzende Konventionen treten hinzu; so wird dem Grundriss ein fiktiver Schnitt einen Meter über dem Boden zugrunde gelegt, Deckenplänen ein Schnitt einen Meter unterhalb der Decke mit Projektion der Schnittlinien nach oben. Im Gegensatz zu den Projektionsverfahren der Axonometrie und Perspektive geht es hierbei allerdings nicht darum, möglichst plastisch das Raumgefüge zu illustrieren: Anstelle des Raums ist der Schriftcharakter in den Vordergrund getreten.

Endnoten/Abbildungsnachweis

- 33 Für die tatsächliche Umsetzung müssen allerdings noch zahlreiche ergänzende Informationen hinzutreten: seien es verbalsprachliche Baubeschreibungen in den Ausschreibungsunterlagen oder numerische erfasste Berechnungen in den statischen Ergänzungen, gegebenenfalls auch Materialproben und Modelle. Das zeigt, dass Pläne keineswegs ausreichend sind, um zur gelingenden Handlungsanweisung zu werden.
- 34 Daneben gibt es aber auch eine Reihe weiterer Modellierungsverfahren, bei denen ein nicht-räumliches Abbilden von beispielsweise physikalischen, technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Zusammenhängen im Vordergrund stehen kann, etwa im Rahmen eines immobilienökonomischen Modells, das den Gebäudewert unter verschiedenen Szenarien im Verlauf der Zeit untersucht oder ein Modell, das die ›graue Energie‹, verursacht durch Bau- und Unterhaltungsprozesse, zu bestimmen versucht.
- 35 Diese Einschätzung gilt insbesondere für Techniken des vordigitalen Zeitalters im Entwurf, wobei sich das Verhältnis in den großen Maßstäben umdreht.
- 36 Was wiederum zu einer zunehmenden Ausdifferenzierung von Spezialisten in den Architekturbüros führt, siehe Yanni A. Loukissas, *Keepers of the Geometry*, in: Sherry Turkle, *Simulation and its Discontents*, with Additional Essays by William J. Clancey, Stefan Helmreich, Yanni A. Loukissas, Natasha Myers, Cambridge, Mass., u. a. 2009, S. 153–170. Was die Rede von Computern Modellen betrifft, müssten genauer die Software-Generationen unterschieden werden. Die frühen Programme dienten der Nachahmung von Zeichenwerkzeugen im zweidimensionalen Bereich; die nachfolgende Generation ermöglichte die Bearbeitung räumlicher Objekte im dreidimensionalen Bereich. Zum Teil noch in der Entwicklung begriffen ist die dritte Generation, die auch die Anbindung an Datenprogramme erschließt.
- 37 Sie beruhen auf speziellen Teilmodellen des Gebäudes, die meist von Fachingenieuren ausgeführt werden. Sie dienen dazu, genauere Berechnungen komplexer Eigenschaften, beispielsweise für Fragen der Belichtung, des Energieflusses, der Akustik oder von Strömungsverhältnissen vornehmen zu können und das spätere Funktionieren des Entwurfs zu gewährleisten. In der Regel stellen sie isolierte Rechenergebnisse dar, die in die Gesamtentwicklung des Entwurfsvorgangs punktuell als entscheidungstützende Informationen eingespeist werden.
- 38 Neuere Softwareprogramme im Bereich BIM unterstützen eine automatisierte Fehler-suche; siehe unter: <http://www.solibri.com/solibri-model-checker/functionality-highlights.html> [07.01.2013].
- 39 Murphy, *Imagination as Joint Activity* (Anm. 8).
- 40 Mit der Betonung der Wichtigkeit von Techniken und Werkzeugen sowie den damit verbundenen epistemischen Strategien soll jedoch nicht behauptet werden, dass sich der Entwurfsvorgang in epistemischer Hinsicht auf Werkzeuge, Techniken und Strategien reduzieren ließe. Es bedarf darüber hinaus spontaner, intuitiver Impulse und Einfälle – wie es für alle kreativen Vorgänge von den Künsten bis zu den Wissenschaften gilt –, um das Entwerfen in Gang zu halten.
- 41 Das Richtigkeitskonzept geht ursprünglich auf Nelson Goodman zurück, siehe dazu Goodman, *Elgin*, *Revisionen* (Anm. 6), S. 202–218.
- 42 Zu den Schwächen der derzeitigen Standardformel für Wissen in Verbindung mit seiner retrospektiven Rechtfertigung siehe Sabine Ammon, *Wissen verstehen. Perspektiven einer prozessualen Theorie der Erkenntnis*, Weilerswist 2009.
- 43 Die Begriffsverwendung geht zurück auf Michael Polanyi, *The Tacit Dimension*, Garden City, N.Y., 1966. Genauer wäre hier noch ein überindividuelles Organisationswissen von personalisierten Fähigkeiten oder Fertigkeiten zu unterscheiden.

Abbildungsnachweis

- 1 Albena Yaneva, *Beobachtung am Arbeitsmodell mit dem ›Modelscope‹*, in: dies., *Scaling Up and Down: Extraction Trials in Architectural Design*, *Social Studies of Science* 35/6, 2005, S. 875, © Albena Yaneva 2013.