

Der architektonische Schaffensprozess: Eingebung, Entwurf oder Experiment?*

Mein Beitrag kreist um eine genauere Bestimmung des architektonischen Schaffensprozesses, der gemeinhin als Entwerfen bezeichnet wird. Der Entwurf ist in der Selbstwahrnehmung von Architektinnen und Architekten zentral, wenn es darum geht, die eigene Tätigkeit zu beschreiben. Und unbestritten hat der Vorgang etwas Faszinierendes: Es kommt etwas in die Welt, was vorher nicht da war; es entsteht etwas Neues, wird aus menschlicher Hand erschaffen. Der Weg zur Mythenbildung ist daher nicht weit, befördert vom Habitus der Künstlerarchitekten und ihren Bewunderern. Zu erstaunen braucht es deswegen nicht, wenn sich diese Haltung auch im Sprechen über das Entwerfen niederschlägt.

Ist vom Entwerfen die Rede, scheint die Darstellung zwischen Verklärung und Entzauberung zu oszillieren. Auf der einen Seite finden wir die Einschätzung vom Entwerfen als intuitiven, genialen Akt. Schnell regt sich Widerspruch, denn allein ein Blick auf die Größe und die praktischen Abläufe der Projektgruppen strafft dieser Ansicht Lügen. Auf der anderen Seite finden wir die Auffassung, dass Entwerfen rationalisierbar, kalkülisierbar und arithmetrisierbar sei. Doch auch das scheint die wesentlichen Eigenarten des Entwerfens nicht zu treffen, spielen doch Imagination, Spontaneität und individuelle Kreativität eine entscheidende Rolle. Die Bewegung zwischen diesen Extremen lässt sich in der jüngeren Geschichte sehr gut am Aufstieg und Niedergang des *Design Methods Movement* ablesen: Die euphorischen Anfänge in den 60er Jahre gipfelten in eine radikale Abkehr mit der einsetzenden Postmoderne in den 70er Jahren. Das hatte wiederum zur Folge, dass für vier Dekaden die Entwurforschung in der Architektur marginalisiert wurde.

Mit der gegenwärtigen Neujustierung drängen sich Fragen nach einem genuinen Wissen der Architektur, nach der Wissenschaftlichkeit von Entwurfsmethoden und der Verlässlichkeit von Ergebnissen auf. Was heißt es, sich ein Gebäude auszudenken, es zu entwickeln, um es tatsächlich bauen zu können? Auf welche Grundlagen wird zurückgegriffen, welche Verfahren

* Der vorliegende Text stellt das leicht überarbeitete Redemanuskript des gleichlautenden Vortrags dar, den die Verfasserin am 6. Oktober 2011 in Düsseldorf auf dem VIII. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ästhetik, der unter dem Rahmenthema „Experimentelle Ästhetik“ stattfand, gehalten hat. In ausgearbeiteter Form sind die hier entfalteten Gedanken in folgende Aufsätze eingegangen: Sabine Ammon, ANT im Architekturbüro: Eine philosophische Metaanalyse. Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft, 57/1, 2012, 127-149, sowie in dies.: Entwerfen – Eine epistemische Praxis. In: Claudia Mareis und Christoph Windgätter (Hg.): Long Lost Friends. Zu den Wechselbeziehungen zwischen Design-, Medien- und Wissenschaftsforschung, Zürich u.a.: Diaphanes 2012, 133-155. Eine vertiefte und fächerübergreifende Diskussion zu diesem Themenkomplex findet sich auch in *Wissenschaft Entwerfen. Vom forschenden Entwerfen zur Entwurforschung der Architektur*, hg. von Sabine Ammon & Eva Maria Froschauer, München 2013.

werden dafür eingesetzt und inwiefern lassen sie sich beschreiben? Voraussetzung für die Klärung dieser Fragestellungen ist eine gute Kenntnis tatsächlicher Entwurfsprozesse. Nichts scheint daher konsequenter, als sich den Vorgang des Entwerfens am Ort seines Entstehens anzusehen, um mehr über die Entwurfspraxis zu erfahren. Neue Impulse für diese Art der Betrachtung kommen aus der Wissenschaftsforschung, die sich in den letzten Jahren verstärkt kreativen Prozessen zugewandt hat. In meinem Beitrag möchte ich eine dieser Studien herausgreifen, um mit ihrer Hilfe der Natur des architektonischen Schaffensprozesses auf die Spur zu kommen.

Die Studie, die ich etwas genauer vorstellen möchte, stammt von Albena Yaneva. Ziel der Studie ist zu „verstehen, was die Entwerfer tun, wenn sie sich ein Gebäude ausdenken“.¹ Sie steht für eine Reihe von Untersuchungen, die mithilfe ethnographischer Methoden das Architekturbüro von innen analysiert haben und der Bereich der Kulturanthropologie und Mikrosoziologie entstammen. Gemeinsam ist ihnen, dass sie Verfahren, die zur Beobachtung von Ethnien und Kulturen einschließlich der Wissenschaften entwickelt wurden, einsetzen, um jetzt auch kreative Schaffensprozesse zu dokumentieren. Präziser gesagt, ist Yanevas Studie dem Umfeld der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) zuzuordnen. Orientierungspunkt sind insbesondere die frühen Laborstudien Bruno Latours, auf den sie wiederholt verweist. Mit Ende der 1970er Jahren hatte sich im Anschluss an das ‚starke Programm‘ der Wissenschaftssoziologie ein neuer Zugang der Wissenschaftsforschung entwickelt. Er beantwortet die Frage nach den Eigenarten wissenschaftlichen Wissens durch eine detaillierte Bestandsaufnahme der unmittelbaren Entstehungsprozesse. Den Arbeiten etwa von Latour und Woolgar, Lynch oder Knorr-Cetina ist eigen, dass sie direkt in die Labore der Biochemie oder Hochenergiephysik gehen, um mit anthropologischen Methoden ihre Daten zu erheben. Als Feldforscher untersuchen sie Wissenschaft als eine Form der Praxis an ihrer Produktionsstätte, womit es möglich wird, die materiale Grundlage hervortreten zu lassen.

Im Anschluss an diesen Zugang möchte Yaneva das Architekturbüro in der gleichen Weise untersuchen, wie die „Science and Technology Studies“ (STS) das Labor.² Yaneva verbringt einige Zeit - „lebt“, wie sie es nennt³ - bei OMA (Office for Metropolitan Architecture), genauer gesagt, in einer kleinen Projektgruppe, die mit der Planung für einen Erweiterungsbau des *Whitney Museum of American Art* in New York betraut ist. Yaneva bezeichnet ihr eigenes Vorgehen als „ethnographische Beobachtung“⁴. Entsprechend finden sich in den verwendeten Methoden und Quellen grundlegende Elemente der Feldforschung.

¹ Albena Yaneva: *Scaling up and down – Extraction trials in architectural design*, in: *Social Studies of Science* 35, 6 (2005), 868, Übersetzung, wie alle folgenden Zitate, durch die Verf. Als Grundlage der vorliegenden Analyse dient Yanevas Aufsatz von 2005; wo es inhaltlich erforderlich ist, wird ergänzend Albena Yaneva: *The making of a building – A pragmatist approach to architecture*, Bern 2009.

² Yaneva: *Scaling* (Anm. 2), 869.

³ Ebd.: 868; vgl. Yaneva: *Making building* (Anm. 2), 34.

⁴ Yaneva: *Scaling* (Anm. 2), 888.

Die Autorin verfolgt Fachgespräche, Präsentationen und Diskussionen, Riten, Handlungen und Gewohnheiten; sie macht Notizen, Photographien und Tonaufnahmen. Ergänzt werden die Beobachtungen durch Tiefeninterviews mit den Beteiligten, Archivstudien sowie einer Mitwirkung am Modellbau. Am Ende beginnt sie nach eigener Aussage „bis zu einem gewissen Grad wie eine Architektin zu denken und handeln.“⁵

Wenn wir uns eine Museumsplanung vor Augen halten, dann wird deutlich, dass sie das Zusammenführen zahlreicher Anforderungen notwendig macht: In der Regel wird erwartet, dass das zukünftige Gebäude eine hohe städtebauliche Signifikanz und Prägnanz ausstrahlt. Die Räume müssen der Präsentation der Kunstwerke dienen, sie müssen Besucherströme lenken; auch Fragen der Beleuchtung, Statik, Bauphysik und feuerpolizeiliche Anforderungen haben keinen unerheblichen Einfluss auf die architektonische Gestaltung.⁶ Idealtypisch mag der Planungsverlauf von anfänglich groben, kleinmaßstäblichen Überlegungen zur ausgereiften Detailplanung fortschreiten. Doch müssen in der Praxis vielfältige Faktoren in eine stimmige Lösung überführt werden und das führt zu zahlreichen Überlagerungen der Prozesse. Zum prägenden Erlebnis für Yaneva wird daher die parallele Behandlung von Fragen der städtebaulichen Kubatur und der konkreten räumlichen Nutzung – was sich in der zeitgleichen Arbeit an Modellen unterschiedlicher Maßstäbe niederschlägt.

Was für Yaneva erstaunlich war, braucht allerdings aus der Logik des Entwerfens nicht weiter zu verwundern. Die äußere Form des Gebäudes hat Auswirkungen auf das Innenleben der Räume, wie auch umgekehrt – insbesondere dann, wenn eine expressive Architektur in der Handschrift von OMA entsteht. Entsprechend wird der Wechsel zwischen verschiedenen Maßstäben für Yaneva zum zentralen Vorgang, der das Gebäude hervorbringt. Interessant für die Thematik des Kongresses ist, dass sie das Skalieren als „experimentelle Situation“ deutet. In ihrer Begründung führt Yaneva an, dass das Skalieren einer stetigen und gut ausgestatteten Beobachtung möglicher Konsequenzen ausgesetzt sei, die sich aus dem Handeln mit maßstabsgetreuen Modellen ergäben. Es sei eine Vorrichtung, um die Ergebnisse, die aus der Manipulation ausgewählter Eigenschaften der Modelle hervorgehen, zu leiten, festzuhalten und zu interpretieren. Diese sogenannten Experimente durch Maßstabswechsel können gemäß Yaneva explorativ geschehen, wenn das Forschen nach einer ‚Trial-and-Error-Methode‘ vollzogen wird. Sie können aber auch als systematischer Test angelegt sein, um zu überprüfen, ob ein beabsichtigtes Ergebnis eintritt.⁷ Gearbeitet wird mit kleinen und großen Maßstäben – wobei Yaneva den großen Maßstäben „die größere kognitive und repräsentationale Stärke“⁸ zuweist und begründet das damit, dass die großen Maßstäbe in der

⁵ Yaneva: *Making building* (Anm. 2), 35; vgl. zur Beschreibung der Quellen ebd., 23-35; Yaneva: *Scaling* (Anm. 2), 869.

⁶ Dies ist nur ein kleiner Ausschnitt der Anforderungen. Vgl. dazu auch Yaneva: *Scaling* (Anm. 2), 872.

⁷ Vgl. ebd., 868.

⁸ Ebd., 882.

Lage seien, „heterogene Akteure in einem Model“ zu erfassen.⁹ Dem kleinen und großen Skalenmodell entsprächen die Zustände „weniger wissen“ und „mehr wissen“¹⁰, im Sinne eines Wissens über Formen, Anordnungen, Standorte – eines Wissens von räumlichen Übergängen anstelle eines Faktenwissens, eines „Wissen-wo“ anstelle eines „Wissen-daß“.¹¹

Nach Yaneva seien die kleinen Modelle abstrakt, die großen konkret. Die Kleinen stellten eine erste Annäherung an das Gebäude dar, die zum Denken anregen und Erkenntnisse, Erkundungen und Spekulationen erleichtern sollen. Die Großen stünden im Zusammenhang mit praktischen Überlegungen, mit Materialeigenschaften und Materialanordnungen. In ihrer Wirkungsweise wiederum 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.“¹² Zu beobachten sei also kein linearer Prozess, sondern vielmehr ein „Kreislauf“¹³, der von wiederkehrenden Vergrößerungen und Verkleinerungen geprägt ist, bis es zur Stabilisierung in einem bestimmten Maßstab kommt.¹⁴ Durch diese Abfolge von Skalierungsversuchen werde das Gebäude zunehmend „sichtbar, präsent, materiell, real“.¹⁵ „Skalieren“, fasst Yaneva zusammen, „ist keine Weise der Einpassung in die Realität; sondern vielmehr eine Anleitung ihrer Extraktion.“¹⁶

Wie ist der Befund von Yaneva nun zu deuten? Vieles, was an der Akteur-Netzwerk-Theorie kritisiert wurde, lässt sich auch auf die besprochene Studie anwenden: die Beschränkung der Beobachtungssituation auf das Büro, die verordnete Theorielosigkeit bei der Erhebung der Daten, die mangelnde Berücksichtigung gesellschaftlicher Einflüsse. Darüber hinaus aber werden Schwächen des Zugangs erkennbar, die sich an seinen eigentlichen Stärken entzünden; nämlich dort, wo die Studie die handwerkliche Ebene beschreibt und die Wirkung der materialen Grundlage zum Tragen kommt und damit einen unmittelbaren Einblick in die tatsächliche Praxis des Entwerfens gibt. Die Schwachstellen sind gut an der zentralen Schlussfolgerung der Untersuchung ablesbar. Die Antwort Yanevas auf die Frage, was Entwerfen sei, was es heißt, ein Gebäude zu entwickeln, lautet zugespitzt:

⁹ Ebd., 881.

¹⁰ Ebd.

¹¹ Ebd., 881, 885.

¹² Ebd., 886.

¹³ Ebd., 886.

¹⁴ Vgl. ebd., 883, 887f. – in Ausnahmefällen kann es auch zu größeren Sprüngen im Maßstab kommen, vgl. ebd., 882 f.

¹⁵ Ebd., 887. Die starke Konzentration auf die Rolle der Modelle hat zur Folge, dass die Rolle von Skizzen und Zeichnungen in Yaneva: *Making building* (Anm. 2), Kap. 3) nur gestreift wird, ohne ihre Funktion wirklich verdeutlichen zu können.

¹⁶ Yaneva: *Scaling* (Anm. 2), 887.

Entwurfsprozesse sind Skalierungsversuche mit Modellen.¹⁷ Darin begründet liegen zwei Thesen. Da die erste These eng mit den besonderen Rahmenbedingungen der Akteur-Netzwerk-Theorie verknüpft ist, möchte ich auf sie im Rahmen dieses Beitrags nicht genauer eingehen. Nur kurz erläuternd dazu: Die These besagt, Entwurfsprozesse seien als Skalierungsvorgänge zu deuten. Entwerfen aber mit Skalieren gleichzusetzen ist falsch, was schon die einfache Gegenüberlegung zeigt, die Entwurfsprozesse ausschließen würde, sollte kein Maßstabswechsel stattfinden. Hier wurden von der Autorin aufgrund einer mangelnden Differenzierung zwischen menschlichen Akteuren, Werkzeugen und eingesetzten Techniken Symptome fälschlich zu Ursachen erklärt.

In der zentralen Schlussfolgerung, Entwurfsprozesse seien Skalierungsversuche mit Modellen, liegt aber noch eine zweite These begründet, die für das Rahmenthema des Kongresses – „Experimentelle Ästhetik“ – von besonderem Interesse ist. Es ist die Annahme, dass der Skalierungsvorgang als experimentelle Situation zu deuten sei, was das Entwerfen dem Experimentieren gleichsetzt. Das Experimentieren gilt unbestritten als wesentlicher Ort der Wissensproduktion in den Naturwissenschaften. Gilt gleiches auch für das Entwerfen, bringt es im gleichen Maße Wissen hervor? Diesen Aspekt kann Yaneva in ihrer Studie am Beispiel der Skalierung aufzeigen. Zwar mag Yanevas Kopplung der Zustände „mehr“ und „weniger“ wissen an den Maßstab des Skalenmodells ungeschickt sein. Denn mithilfe der Maßstabwahl wird nicht mehr oder weniger Wissen verhandelt, sondern es werden vielmehr unterschiedliche Fragestellungen bearbeitet. So dienen die kleinen Maßstäbe insbesondere zur Prüfung der städtebaulichen Anlage, Erschließung oder Gebäudemassen, die mittleren Maßstäbe beispielsweise zur Nutzung und Anordnung der Räume, sowie die großen Maßstäbe zur Absicherung von Details in ihrer konkreten konstruktiven Umsetzung. Doch wenn dies berücksichtigt wird, ist zu erkennen, inwiefern explorierende Skalenwechsel zu einer Wissensgenese beitragen. Mit Unterstützung verschiedener Maßstäbe gelingt es, auf unterschiedliche Fragen und Problemstellungen Antworten zu finden. Damit geht es also nicht um ein Mehr oder Weniger, sondern vielmehr um jeweils andere Schwerpunkte in der Erarbeitung des Wissens.

Wir sind nun bei einer entscheidenden Zuspitzung angelangt. Yanevas Beispiel konnte plausibel machen, dass Wissensgenese in Entwurfsprozessen eine wichtige Rolle spielt. Ist es demnach richtig, das Entwerfen als eine Form des Experimentierens zu erfassen? In der Tat, wenn wir nach den Gemeinsamkeiten Ausschau halten, finden wir zunächst erstaunliche Parallelen zwischen dem Experimentieren und dem Entwerfen: wie beispielsweise Ungelöstes von vielen Seiten eingekreist wird, die Art und Weise, wie Probleme isoliert und Fragestellungen zugespitzt werden, wie unermüdlich ausprobiert und getestet wird; wie so

¹⁷ So heißt es beispielsweise einleitend in Yaneva: *Scaling* (Anm. 2), 867: „How do architects imagine, see and define a distant object that is meant to become a building? [...] After multiple up and down transitions between small- and large-scale models, the building emerges, becomes visible, material and real. These scaling trials bring the building into existence.”

lange neu angesetzt und gesucht wird, bis ein tragfähiges Ergebnis vorliegt – oder der Vorgang als gescheitert abgebrochen wird; wie Werkzeuge und Apparaturen unterstützend in diese Prozesse eingreifen und wie vorläufige Ergebnisse immer wieder neu hinterfragt werden. So beschreibt beispielsweise der Wissenschaftsphilosoph Timothy Lenoir das Experimentieren mit den Worten: „Probleme [...] werden weniger nach einem ausgetüftelten Schlachtplan angegangen; experimentelle Untersuchungen sind eher Explorationen von Alternativen mit offenem Ausgang. Im Verlauf der Untersuchungen werden einige Möglichkeiten ausgesondert; andere werden geklärt und im Gewebe der Untersuchungen vertieft“¹⁸. Diese Schilderung scheint problemlos auch auf eine entwurfliche Untersuchung übertragbar. Ähnliches gilt für die Beschreibungen Hans-Jörg Rheinbergers, wenn er beispielsweise auf die Wiederholung als entscheidendes Element eines Experimentalsystems verweist; oder wenn er die notwendige „Erfahrenheit“ des Experimentators betont.¹⁹

Und dennoch sollten aus diesem Umstand keine voreiligen Schlüsse gezogen werden. Die beschriebenen Gemeinsamkeiten sind eher auf allgemeine Überschneidungen von Vorgängen der Erkenntnisgewinnung zurückzuführen. Sie beschreiben das, was den kreativen, aktiven, handwerklichen Anteil ausmacht, was das Suchen und Explorieren bestimmt. Gemeinsamkeiten dieser Art würden sich auch im Vergleich mit anderen Erkenntnistätigkeiten, etwa dem Interpretieren oder dem Schlussfolgern zeigen. Die geschilderten Aspekte sind also keine spezifischen Gemeinsamkeiten zwischen dem Entwerfen und dem Experimentieren.

Wenn wir dagegen nach den Unterschieden zwischen Experimentieren und Entwerfen fragen, werden entscheidende Differenzen sichtbar. So zielt das Experimentieren darauf, unter gleichen Bedingungen die gleichen Ergebnisse hervorzurufen; zahlreiche technische Geräte und Werkzeuge dienen als stabilisierende Faktoren. Als wichtige Bestätigung empirischer Befunde gilt die Reproduktion der Ergebnisse durch andere Arbeitsgruppen. Für das Entwerfen dagegen dürfte es hochgradig unwahrscheinlich sein, bei gleichen Ausgangsbedingungen die gleichen Ergebnisse zu erzielen – und dieser Umstand gilt auch nicht als erstrebenswert. Im Entwerfen spielt die ‚persönliche Handschrift‘ eine entscheidende Rolle und es ist durchaus erwünscht, dass sie sich im Ergebnis niederschlägt. Darüber hinaus eröffnen zahlreiche Gewichtungparameter und unscharfe Entwurfskonstellationen vielfältige Optima. Diese Varianz im Ergebnis – die allerdings nicht mit einer Beliebigkeit gleichzusetzen ist – markiert einen wichtigen Unterschied zwischen Entwerfen und Experimentieren.

Die Bedingungen des Entwerfens unterscheiden sich aber noch in einem weiteren Aspekt grundlegend von jenen des Experimentierens: Im Entwerfen wird nicht dargestellt,

¹⁸ Timothy Lenoir, *Politik im Tempel der Wissenschaft: Forschung und Machtausübung im deutschen Kaiserreich*, Frankfurt am Main u.a. 1992, 186, der hier wiederum Holmes zitiert.

¹⁹ Hans-Jörg Rheinberger: *Iterationen*, Berlin 2005, 58 ff.

repräsentiert oder Bezug genommen auf etwas, was in der Welt bereits vorhanden ist. Anstelle einer „Stabilisierung des Phänomenbereichs“²⁰ kreist das Entwerfen um etwas, was während des Vorgangs nicht existiert – und möglicherweise nie existieren wird, wie im beschriebenen Fall des Whitney Museum of Modern Art. Verlaufen die Entwurfsvorgänge erfolgreich und kommt das Projekt zur Umsetzung, kann der Entwurf zu einem ‚realen‘, physisch greifbaren Artefakt werden. Doch entsteht der Bau immer erst im Nachhinein, der Entwurf selbst muss ohne eine konkrete Umsetzung des sich in Planung Befindlichen auskommen. Während also in den Laborexperimenten das Untersuchungsgebiet, so unscharf und unbestimmt es auch zunächst sein mag, als Bearbeitungsmaterial zur Verfügung steht, bemüht sich das Entwerfen in der Phase des Explorierens um etwas, was im Moment seiner Bearbeitung noch Fiktion bleibt, wenn auch eine spätere Ausführung intendiert ist.

Anders als beim Experimentieren gibt es damit beim Entwerfen während des Prozesses keine Möglichkeit, die erarbeiteten Ergebnisse ‚an der Realität‘ zu testen. In der Regel gibt es keinen Prototyp und kein Mock-up, mit deren Hilfe die Richtigkeit des Entwurfs geprüft werden könnte. Auffällig also für den Architektorentwurf ist die Phasenverschiebung. Der ‚Realitäts-Test‘ findet ausschließlich nachgelagert statt, in der konkreten Bauausführung. Hierbei gewonnene Erfahrungswerte können nur in zukünftige Projekte einfließen. Wenn aber der Test eines Entwurfs an der Realität im unmittelbaren Entstehungsprozess nicht möglich ist, welche Möglichkeiten bestehen dann, seine Richtigkeit zu prüfen? Denn dass die Richtigkeit im Grundsatz gewährleistet ist, zeigt die funktionierende Ausführung, Umsetzung und Inbetriebnahme jedes Entwurfprojektes; zeigen Standfestigkeit, Wetterfestigkeit, ökonomische Planbarkeit, Benutzbarkeit und vieles mehr.

Dieser Umstand zieht eine Reihe von Konsequenzen nach sich, die wiederum die epistemische Besonderheit des Entwerfens begründen. Denn die Richtigkeit eines Entwurfs muss mit anderen Mitteln sichergestellt werden. Und das wird wiederum nur möglich, weil eine Reihe von Faktoren unterstützend ineinander greifen:

– Das Erfahrungswissen erhält vor dem geschilderten Hintergrund eine große Bedeutung für den Entwurfsvorgang. In neuen Projekten kommen Erfahrungen aus der Umsetzung und dem Zusammenspiel von Planung und Ausführung aus vergangenen Projekten zum Tragen. Sie bilden ein entscheidendes Korrektiv in laufenden Prozessen. Da diese Erfahrungen in der Regel an Einzelprojekten gewonnen werden und nicht weiter generalisiert sowie systematisiert werden, liegt dieses Wissen hauptsächlich personalisiert vor und wird zumeist nicht in explizite Wissensformen überführt.

– Darüber hinaus sind für Teilbereiche des Entwurfs Berechnungen möglich, die zum Teil auf Naturgesetzen beruhen, zum Teil auf Faustformeln zurückgreifen und eine überschlägige Kalkulation ermöglichen. Dies gilt beispielsweise für Fragen der Statik, Bauphysik oder Klimatechnik. Allerdings betreffen diese Berechnungen nur Teilaspekte des Gesamtentwurfs.

²⁰ Vgl. Lenoir: *Praxis* (Anm. 19), 188, der hier auf Galison verweist.

In diesen Bereichen kann auf vorliegende Wissensbestände zurückgegriffen werden, die zum Teil ihren Ursprung in den Naturwissenschaften oder anderen technikkwissenschaftlichen Disziplinen haben.

– Auch fließen zahlreiche Normen, Vorschriften, Gesetzesauflagen oder Informationen aus Handbüchern in die laufenden Entwurfsprozesse ein. Mit ihnen liegen erprobte und bewährte Wissensbestände vor. Allerdings können sich hier deskriptive und präskriptive Aspekte überlagern; Letztere sind zum Teil deutlich von einem gesellschaftspolitischen Gestaltungswillen geprägt. Insgesamt wirken sie stabilisierend auf den neu entstehenden Entwurf ein.

– Schließlich kommt auch den Entwurfswerkzeugen und Notationsformen eine große Wichtigkeit zu. So können Werkzeuge unterstützend und leitend wirken. Der Einsatz von rauem Skizzenpapier mit weichen, breiten Stiften unterstützt grobes, schnelles, variantenreiches Arbeiten in der Frühphase des Entwurfs, das Mehrdeutigkeiten und Unschärfen zulässt; klar umrissene, feine Linienführung in den Ausführungsplänen ermöglicht die präzise, eindeutige Darstellung auch kleiner Details. Vergleichbares gilt auch für den Modellbau mit seinen Materialien.

Zur Beantwortung der übergeordneten Frage nach der Richtigkeit des Entwurfs ist der Blick auf die Zeichnungen außerordentlich aufschlussreich. In ihnen werden bestimmte Aspekte des Entwurfs dargestellt und damit verfügbar gemacht. Zahlreiche Informationen werden hierin zusammengetragen, gebündelt und konzentriert; sie werden manipulierbar und vergleichbar – und sie werden kommunizierbar. Mit dem Einsatz von Notationsverfahren wird es beispielsweise möglich, im zeichnerischen Prozess Anordnungen zu prüfen, Abfolgen zu testen und Abläufe durchzuspielen. Somit ermöglichen die Zeichnungen vorgängige Tests. Sie stellen allerdings nicht nur eine Testumgebung zur Verfügung, sondern der Zeichenprozess ist Teil der Validierungstechniken. Erzeugung und Überprüfung der Richtigkeit greifen hier ineinander.

Und somit erklärt sich nun etwas, was auch Yaneva in ihrer Studie betont hat. Stück für Stück wird ein Wissen über den Entwurf erarbeitet. Es manifestiert sich in den Zeichnungen, Plänen, Modellen und Beschreibungen; es wird darin abgelegt und wieder auswertbar, es kann weitergegeben und verbreitet werden. Die Praxis zeigt das Suchen, Vorantasten, Explorieren von Möglichkeiten, das aktive Ausprobieren und Tun. Dabei wird auf vielfältige kognitive Fähigkeiten zurückgegriffen; verschiedene epistemische Techniken werden eingesetzt – sei es das Analysieren, Zusammensetzen, Ordnen, Strukturieren, Gewichten, Hinzufügen und Entfernen, Vergrößern und Verkleinern; es finden sich spezifische Notationsverfahren, die angepasst sind an die Bedürfnisse des Bereichs; es finden sich bereichsspezifische Apparate und Werkzeuge, die unterstützend auf diese Prozesse einwirken. Der genaue Blick auf einige Prozesse und Praktiken konnte nachweisen, dass die These, Entwerfen sei Experimentieren, falsch ist. Mit dem Nachweis kognitiver Strukturen des Entwerfens ist vielmehr das Entwerfen als eigenständige epistemische Leistung hervorgetreten, als ein Vorgang, aus dem

ein genuines Wissen hervorgeht. Damit liegt auch mit dem Entwerfen eine genuine epistemische Praxis vor. Und in dieser Einsicht dürfte ein sehr viel größerer Gewinn für die gegenwärtige Debatte liegen als die geläufigen Nobilitierungsversuche durch die Inanspruchnahme des Experimentalbegriffs.