

Hans Drexler

# Interaktion von Raum, Nutzung und Konstruktion

Explorative Entwicklung eines Holzbausystems  
für den Wohnungsbau

# Interaktion von Raum, Nutzung und Konstruktion

Explorative Entwicklung eines Holzbausystems  
für den Wohnungsbau

## PEP Programm Entwurfsbasierte Promotion TU Berlin

Erstprüfer:

Prof. Dr. Ignacio Borrego  
Collaborative Design Laboratory  
Technische Universität Berlin  
Fak.VI Institut für Architektur  
Straße des 17. Juni 152  
10623 Berlin  
[www.colab.tu-berlin.de](http://www.colab.tu-berlin.de)

PEP Peers:

Prof. Dr. Ignacio Borrego, Prof. Donatella Fioretti, Prof. Dr. Matthias Ballestrem,  
Prof. Ralf Pasel, Prof. Dr. Jürgen Weidinger

Forscher, Kandidat:

Dipl. Arch. ETH Hans Drexler Arch (Dist.)  
Walter-Kolb-Straße 22  
D-60594 Frankfurt am Main  
TEL: +49 - 69 - 96 20 6234  
<http://www.dgj.eu>  
[drexler@dgj.eu](mailto:drexler@dgj.eu)

# Inhaltsverzeichnis

1	<b>Problem // Design for the Anthropocene</b>	9
1.1	Nachhaltiges Bauen?	10
1.2	Wachsender Bedarf	18
2	<b>Ziele, Hypothesen und Forschungsfragen</b>	21
2.1	Nachhaltiges Bauen mit System	22
2.2	Methodische Fragen des Entwerfens	24
2.3	Interaktion von NutzerInnen und Gebäude	25
3	<b>Methodik</b>	29
3.1	Aufbau der Arbeit	30
3.2	Methodendiskussion	30
3.2.1	Design Research // Research by Design	31
3.2.2	Designing Hierarchies // Hierarchies of Design	34
3.2.3	Auswertung von Literatur und Referenzen	36
3.2.4	Explorative Forschung // Systementwicklung und Prototypen	36
3.2.5	Quantitative und qualitative Methoden (Mixed Methods Design)	37
4	<b>Kontext // Referenzen</b>	43
4.1	Theoretische Referenzen // Raum und Zeit	44
4.1.1	Raum und Architektur // Anschauungen des Raums	44
4.1.2	Architektur und Zeitlichkeit	56
4.2	Referenzen Nutzung // Mensch und Architektur	56
4.2.1	Autorenschaft // ‚Architecture Depends‘	56
4.2.2	Gebäude als Prozess // ‚How Buildings Learn‘	60
4.2.3	NutzerInnen und Architektur // Partizipatorisches Planen und Bauen	64
4.2.4	Flexibles und adaptives Wohnen	68
4.2.5	N. John Habraken // De dragers en de mensen	82
4.2.6	Open Building	86
4.2.7	Cedric Price	96
4.3	Referenzen // Konstruktion (Bausysteme)	110
4.3.1	Vernakuläre und autochtone Bauweisen (am Beispiel traditioneller japanischer Architektur)	110
4.3.2	Konrad Wachsmann und Walter Gropius // ‚General Panel System‘	116
4.3.3	Jean Prouvé // Flug auf Höhe Null	122
4.3.4	Fritz Haller // System Maxi, Midi und Mini	136
4.3.5	Richard J. Dietrich /// ‚Metastadt‘, 1965 – 1987	144

5	<b>Entwicklung des Bausystems</b>	149
5.1	<b>Annahmen // Definition des Untersuchungsraums</b>	150
5.1.1	Definition der Materialität // Holzbau als Schlüsseltechnologie des nachhaltigen Bauens	151
5.1.2	Definition der Nutzung // Wohnen	153
5.2	<b>Geometrie, Dimensionen und Rastermaß</b>	155
5.2.1	Orthogonalität	155
5.2.2	Dimensionen und Rastermaße	156
5.3	<b>Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des Bausystems</b>	158
5.3.1	Anpassungsfähigkeit des Systems	158
5.3.2	Flexibilität des Bausystems	160
5.4	<b>Entwicklung des Tragwerks</b>	170
5.4.1	Globales Tragwerk: Holz-Skelettbau vs. Holz-Massivbau	170
5.4.2	Lokales Tragwerk	174
5.5	<b>Hierarchie der Konstruktion</b>	178
5.5.1	Definition funktionaler Subsysteme	178
5.5.2	Geometrische Ordnung	179
5.5.3	Geometrische Räume	180
5.6	<b>Anforderungen an das Bausystem</b>	200
5.6.1	Treibhauspotential (GWP, Klimawandel)	200
5.6.2	Ressourcen	201
5.6.3	Vergemeinschaftung und soziale Nachhaltigkeit	205
5.6.4	Bezahlbarkeit	206
6	<b>Exploration // Fallstudien</b>	209
6.1	Case Study 1: dgj219 Arrival City 4.0	216
6.2	Case Study 2: dgj228 Wohngruppe Gemeinsam Suffizient Leben	238
6.3	Case Study 3: dgj223 IBA Heidelberg	256
6.4	Case Study 4: dgj236 Studierenden-Wohnheim Weimar	280
6.5	Case Study 5: dgj244 Greenhouse	294
6.6	Case Study 6: dgj205 Reichenbach	316
6.7	Case Study 7: dgj243 Wohncluster Merianstraße	328
6.8	Case Study 8: dgj229 Konstanz TYP MFH	332
6.9	Case Study 9: dgj229 Konstanz TYP Minihaus	344
6.10	Case Study 10: dgj253 Wohngruppe Mannheim	352
6.11	Case Study 11: dgj251 KOWO Erfurt	366
6.12	Case Study 12: dgj241 Prefab Max Reihenhause	380
6.13	Case Study 13: dgj254 WB Seesport und Erlebniszentrum	394

7	<b>Quer-Auswertung der Fallstudien</b>	407
7.1	<b>Quantitative Analysen // Quer-Auswertung</b>	408
7.1.1	Methodische Einordnung und Einschränkung	408
7.1.2	Gebäudekundliche Einordnung / Typologie	409
7.1.3	Effizienz	412
7.1.4	Suffizienz	420
7.1.5	Effizienz // Suffizienz	426
7.1.6	Flexibilität und Adaptabilität in den Fallstudien	428
7.1.7	Flexibilität	430
7.1.8	Adaptabilität	432
7.1.9	Partizipation und Aneignung	436
7.2	<b>Qualitative Analyse der Systementwicklung und der Case Studies</b>	438
7.2.1	Nachhaltiges Bauen mit System?	438
7.2.2	Soziale Nachhaltigkeit: Interaktion von NutzerInnen und Gebäude: Möglichkeiten und Grenzen der Partizipation im Bausystem	441
7.2.3	Methodische Fragen des Entwerfens	444
8	<b>Fazit, Wertung und Ausblick</b>	447
8.1	<b>Ergebnis // Definition des Bausystems</b>	448
8.1.1	Städtebau und Gebäudetypen	448
8.1.2	Wohnformen und Grundriss-Typologien	449
8.1.3	Tragwerk und konstruktive Hierarchien	449
8.2	<b>Bewertung des Standes der Forschung und Entwicklung</b>	450
8.2.1	Vergleich der eigenen Position zu historischen Referenzen	450
8.2.2	Umsetzungschancen: Baubarkeit und Praxistauglichkeit	451
8.2.3	Entwurfs- und Planungsprozess mit dem Bausystem	452
8.3	<b>Ausblick: Weiterer Forschungsbedarf</b>	454
8.3.1	Praxis-Forschung // Bauprojekte	454
8.3.2	Detail-Entwicklung und Bauteil-Katalog	454
8.3.3	Variantenstudien bei neuen Anwendungsfällen	454
8.3.4	Nachhaltigkeitsbewertung // Zertifizierung	454
8.3.5	Systematische Ausweitung der Exploration	455
8.3.6	Räumliche Wohnkonzepte // Dreidimensionalität	455
8.3.7	Flexibilität, Erweiterung	456
8.3.8	Rückbau, Recycling, Wiederverwendung // Kreislaufwirtschaft	456
8.3.9	Interaktion NutzerInnen und Gebäude // Post-Occupancy-Studien	457

	<b>Anhang</b>	458
A.	<b>Anhang: Literaturliste</b>	458
B.	<b>Anhang: Abbildungsverzeichnis</b>	466
C.	<b>Anhang: Tabellarische Übersicht der Kriterien und Indikatoren</b>	478
D.	<b>Analyse-Methoden für die Fallstudien</b>	479
A.I.	Genese der Projekte / Fallstudien	479
A.II.	Entwurfskonzept	479
A.III.	Steckbrief // Quantitative und qualitative Analysen	479
D.I.I.	Städtebauliche Ebene	482
	Beschreibung und Kenndaten	482
	Effizienz	483
	Suffizienz	483
	Typologie	483
	Nutzung und Adaptabilität	483
	Flexibilität	483
D.I.II.	Gebäude-Ebene	484
	Beschreibung und Kenndaten	484
	Effizienz	484
	Suffizienz	485
	Typologie / gebäudekundliche Einordnung	485
	Nutzung und Adaptabilität	487
	Flexibilität	488
D.IV.I.	Konstruktion und Tragwerk-Ebene	488
	Beschreibung und Kenndaten	488
	Effizienz	488
	Suffizienz	488
	Typologie (Tragwerk und Baukonstruktion)	489
	Nutzung und Adaptabilität	489
	Flexibilität	489
	Qualitative Ebene // Graphische Struktur - Analyse Tragwerk und Konstruktion (X-Ray)	490
D.IV.II.	Wohnungs-Ebene	491
	Beschreibung und Kenndaten	491
	Effizienz auf Wohnungsebene	491
	Suffizienz auf Wohnungsebene	491
	Typologie auf Wohnungsebene	491
	Nutzung und Adaptabilität auf Wohnungsebene	491
	Passung der Raumgeometrie und der Raumnutzung // gebäudekundliche Analyse	492
	Flexibilität auf Wohnungsebene	497
D.IV.III.	Interaktion // Partizipation in Bau, Planung und Betrieb auf Wohnungsebene	497

# 1 Problem // Design for the Anthropocene<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Paul Crutzen hat geholfen, den Begriff des ‚Anthropozäns‘ zu popularisieren. Der Begriff beschreibt, dass der Einfluss der menschlichen Bevölkerung und Zivilisation auf das Ökosystem der Erde so signifikant ist, dass es eine neue geologische Epoche verursacht haben. P.J. CRUTZEN; E.F. STOERMER: *The ‚Anthropocene‘*. In: *Global Change Newsletter*, 41, 2000, S. 17–18. <http://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>, Zugriff am 1. Dezember 2019.

## Nachhaltiges Bauen?

Die Forschung beginnt mit einem Problem. Unserer Generation obliegt es, das größte Problem zu lösen, mit dem sich die Menschheit bisher konfrontiert sieht: Unsere Lebensweise und das Wirtschaftssystem führen nicht nur zur Zerstörung unserer eigenen Lebensgrundlage, sondern auch der Lebensgrundlage der anderen Lebewesen und zukünftiger Generationen, mit denen wir den Planeten teilen. Im Juni 1972 fand in Stockholm die erste Konferenz der Vereinten Nationen über die Umwelt des Menschen (UNCHE United Nations Conference on the Human Environment) statt. Diese kann als Anfang einer globalen Umweltpolitik gesehen werden. Es wurden 21 Prinzipien verabschiedet, die alle bis heute nicht umgesetzt sind.<sup>2</sup> Im gleichen Jahr wurde *The limits to growth: a report for the Club of Rome's Project on the predicament of mankind* veröffentlicht.<sup>3</sup> Dessen AutorInnen kamen zu folgendem Ergebnis:

*Our present situation is so complex and is so much a reflection of man's multiple activities, however, that no combination of purely technical, economic, or legal measures and devices can bring substantial improvement. Entirely new approaches are required to redirect society toward goals of equilibrium rather than growth. Such a reorganization will involve a supreme effort of understanding, imagination, and political and moral resolve. We believe that the effort is feasible and we hope that this publication will help to mobilize forces to make it possible.*<sup>4</sup>

Heute, im Jahr 2020, steigen die Ressourcenverbräuche weltweit genauso wie Umweltverschmutzung und Emissionen und die Zerstörung von natürlichen und naturnahen Lebensräumen.<sup>5</sup> Anstelle einer Verlangsamung oder gar Umkehr der Trends, ist vielmehr zu beobachten, dass sich die katastrophalen Prozesse exponentiell beschleunigen, weswegen Steffens unter anderem von der ‚großen Beschleunigung‘ (‚Great Acceleration‘) sprechen.<sup>6</sup> Getrieben von einem bis 2050 ungebremsten Wachstum der Weltbevölkerung und Zunahme des Konsums, lässt sich eine deutliche Zunahme und in vielen Fällen ein exponentielles Wachstum aller wichtigen sozio-ökonomischen Faktoren\* erkennen.

Diese Beschleunigung führt zu verheerenden Umweltzerstörungen, weil Konsum und Produktion nicht aufgeschlossenen Stoff- und Energiekreisläufen basieren, in denen Material und Energie wiederverwendet werden, sondern auf offenen, verlustreichen und ressourcenintensiven Stoff- und Energieströmen. Die Folgen dieser Entwicklung werden zunehmend auch in Mitteleuropa und Nordamerika in Form von Hitzewellen, Dürreperioden, Waldsterben und Waldbränden, Unwettern und Überschwemmungen spürbar. Eine unvoreingenommene Betrachtung muss zu dem Ergebnis kommen, dass sich die globale Entwicklung immer weiter weg bewegt von einem nachhaltigen Zustand, den Meadows, Meadows,

Siehe dazu:  
Kapitel 1.2  
Wachsender Bedarf

2 Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. Stockholm: United Nations Environment Programme, 1972.

3 DONELLA MEADOWS ET AL.: *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books, 1972.

4 Ibid.

5 „Scenario 1 [of World3: The Dynamics of Growth in a Finite World]: A Reference Point: The world society proceeds in a traditional manner without any major deviation from the policies pursued during most of the twentieth century. Population and production increase until growth is halted by increasingly inaccessible nonrenewable resources. Ever more investment is required to maintain resource flows. Finally, lack of investment funds in the other sectors of the economy leads to declining output of both industrial goods and services. As they fall, food and health services are reduced, decreasing life expectancy and raising average death rates.“, DONELLA MEADOWS, JORGEN RANDERS, AND DENNIS MEADOWS: *Limits to Growth: The Thirty-Year Update*. London: Earthscan, 2005, S. 168f.

6 WILL STEFFEN ET AL.: *The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration*. In: *Anthropocene Review*, January 2015, S. 1–18.

Randers und Behrens<sup>7</sup> mit dem Begriff ‚Equilibrium‘ beschreiben. Die ‚gebaute Umwelt‘ (Gebäude und Infrastruktur) trägt zu dieser Katastrophe maßgeblich bei: Nach Einschätzung der Europäischen Kommission aus 2014 sind dem Gebäudesektor rund die Hälfte des Werkstoff- und Energieverbrauchs zuzuordnen.<sup>8</sup> Ferner entstehen ein Drittel der Abfälle durch die Herstellung von Bauprodukten, Sanierungen, Instandhaltung und Abriss. In Deutschland verursacht der Gebäudesektor den höchsten Ressourcenverbrauch.<sup>9</sup> Die gängige Praxis des Planens und Bauens lässt sich nicht mit einer nachhaltigen Entwicklung und einem schonenden Umgang mit der Umwelt vereinen. Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen und dem geringen Fortschritt der letzten Dekaden, ist es bedenklich, dass nicht mehr Forschung und Entwicklung in das nachhaltige Bauen fließen.

Obleich der Begriff ‚Nachhaltigkeit‘ auch im Architektur-Diskurs der letzten Jahre bis zur Bedeutungslosigkeit abgenutzt wurde, bleibt die große Herausforderung an diese Generation von ArchitektInnen und IngenieurInnen weitgehend ungelöst, Bauweisen zu entwickeln, die nicht zu der Zerstörung der Lebenswelt beitragen. Die Diskrepanz zwischen der Dringlichkeit der Fragen und dem fehlenden Umsetzen möglicher Lösungen hat eine Vielzahl von Gründen, die sich auch in anderen Lebens- und Wirtschaftsbereichen wiederfinden, wie hohe Komplexität, Grad der Verflechtung und Maßstab der betroffenen Strukturen und Systeme (unter anderem Rohstoffgewinnung, Bauindustrie, Energieversorgung, Infrastruktur). Die Disziplin der Architektur hat weitgehend versäumt, die Themen der Nachhaltigkeit so zu integrieren, dass daraus eigene Methoden und Ansätze entstehen. Energie-Effizienz wird von ArchitektInnen oft als technische Anforderungen missverstanden, die von IngenieurInnen im Nachgang an Entwurf und Planung gelöst werden. Der hier vorgestellte Forschungsansatz legt ein methodisches Defizit offen, das in Hinblick auf die Strategien identifiziert werden kann, mit denen die Anforderungen der Nachhaltigkeit in die Baupraxis eingebracht werden.

7 MEADOWS ET AL.: *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*.

8 „Auf den Bau und die Nutzung von Gebäuden in der EU entfallen rund 50% aller unserer geförderten Werkstoffe und unseres Energieverbrauchs sowie etwa ein Drittel unseres Wasserverbrauchs. Zudem ist der Gebäudesektor für rund ein Drittel aller Abfälle verantwortlich und mit Umweltbelastungen verbunden, die in verschiedenen Phasen des Lebenszyklus eines Gebäudes auftreten, etwa bei der Herstellung von Bauprodukten, bei Bau, Nutzung und Renovierung von Gebäuden und bei der Entsorgung von Bauschutt.“ EUROPÄISCHE KOMMISSION: *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen zum effizienten Ressourceneinsatz im Gebäudesektor*. Brüssel, 2014.

9 „Das Bauwesen gehört zu den ressourcenintensiven Wirtschaftszweigen. Alleine in Deutschland werden jährlich 517 Millionen Tonnen mineralischer Rohstoffe verbaut. Das entspricht 90 Prozent der gesamten inländischen Entnahme. (a) Auch der jährliche Einsatz an Baustahl (5,5 Millionen Tonnen (b)) und Zement (26,6 Millionen Tonnen (c)) ist erheblich, was in der Summe dazu führt, dass der deutsche Gebäudebestand inzwischen schätzungsweise 15 Milliarden Tonnen Material umfasst (anthropogenes Materiallager für den Hochbau). (d) An Bau- und Abbruchabfällen fließen jährlich 209 Millionen Tonnen aus dem Baubereich ab, was 52 Prozent des deutschen Abfallaufkommens entspricht. (e) Gleichzeitig beinhaltet dieser Rohstoffeinsatz große Einsparpotenziale, weshalb dem Bauwesen eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung von Ressourceneffizienz zukommt.“ VDI RESSOURCENEFFIZIENZ ZENTRUM GMBH: *Ressourceneffizienz Im Bauwesen*. <https://www.ressource-deutschland.de/themen/bauwesen/>, Zugriff am 14. August 2019.

Einzelnachweise:

(a) STATISTISCHES BUNDESAMT: *Umweltnutzung und Wirtschaft: Tabellen zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen: Teil 4: Rohstoffe, Wassereinsatz, Abwasser, Abfall, Umweltschutzmaßnahmen*, 2017, S. 24.

(b) BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB): *Deutsches Ressourcen-effizienzprogramm (ProgRes): Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen* (Berlin, 29. Februar 2012), S. 73.

(c) VEREIN DEUTSCHER ZEMENTWERKE E.V. (VDZ): *Zementindustrie Im Überblick 2016 / 2017* (Berlin, 2016), S. 4.

(d) FELIX MÜLLER ET AL.: *Ressourcenschonung im Anthropozän* (Dessau-Roßlau, 2017), S. 32.

(e) STATISTISCHES BUNDESAMT: *Umweltnutzung und Wirtschaft: Tabellen zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen: Teil 4: Rohstoffe, Wassereinsatz, Abwasser, Abfall, Umweltschutzmaßnahmen*.

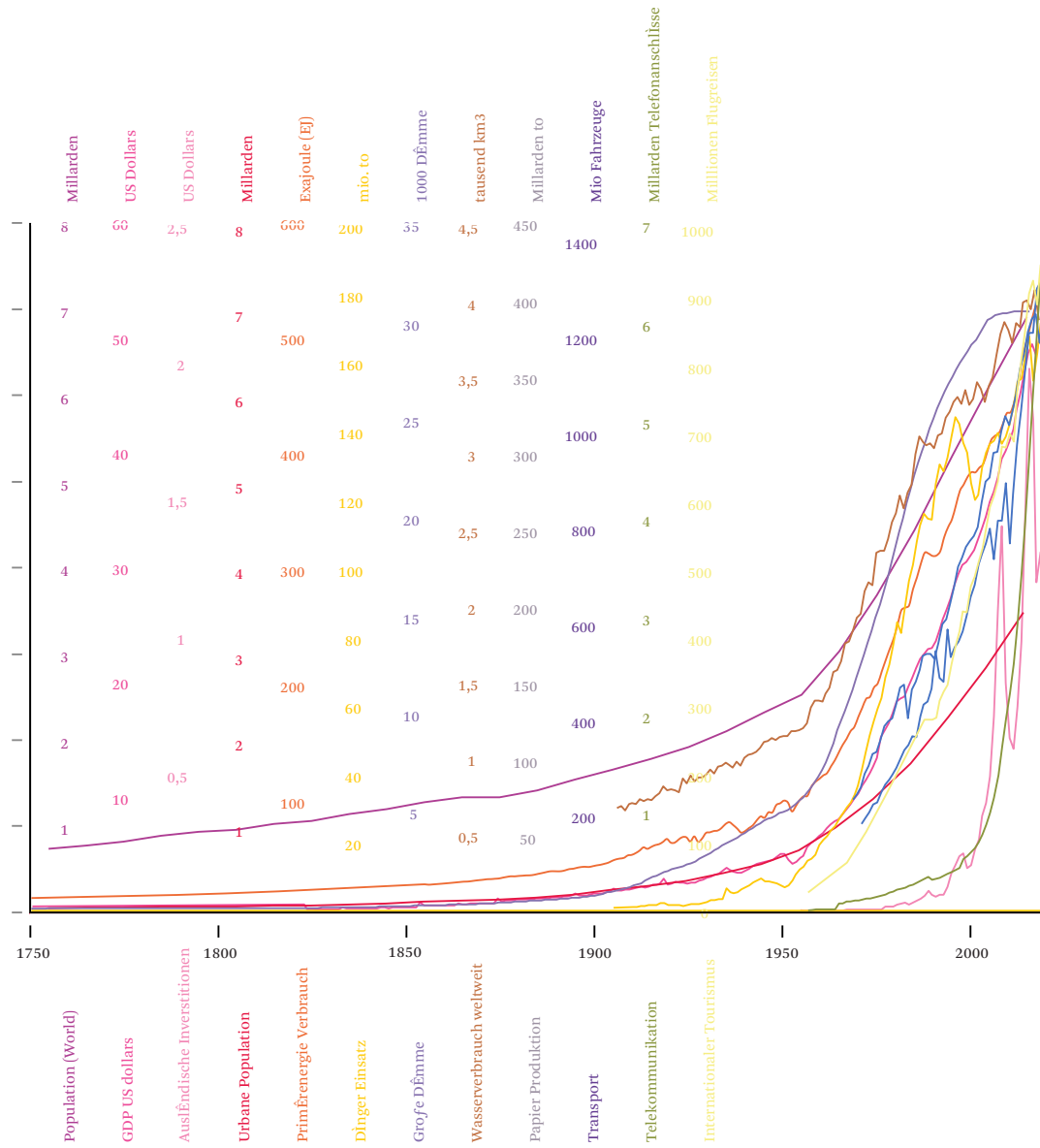


Abbildung 1:  
*The Trajectory of the Anthropocene:  
 The Great Acceleration (Die Entwicklung des  
 Anthropozäns: Die große Beschleunigung).*  
 WILL STEFFEN; WENDY BROADGATE; LISA  
 DEUTSCH; OWEN GAFFNEY; CORNELIA LUDWIG:  
*Trends von 1750 bis 2010 bei global aggre-  
 gierten Indikatoren für die sozioökonomische  
 Entwicklung.*

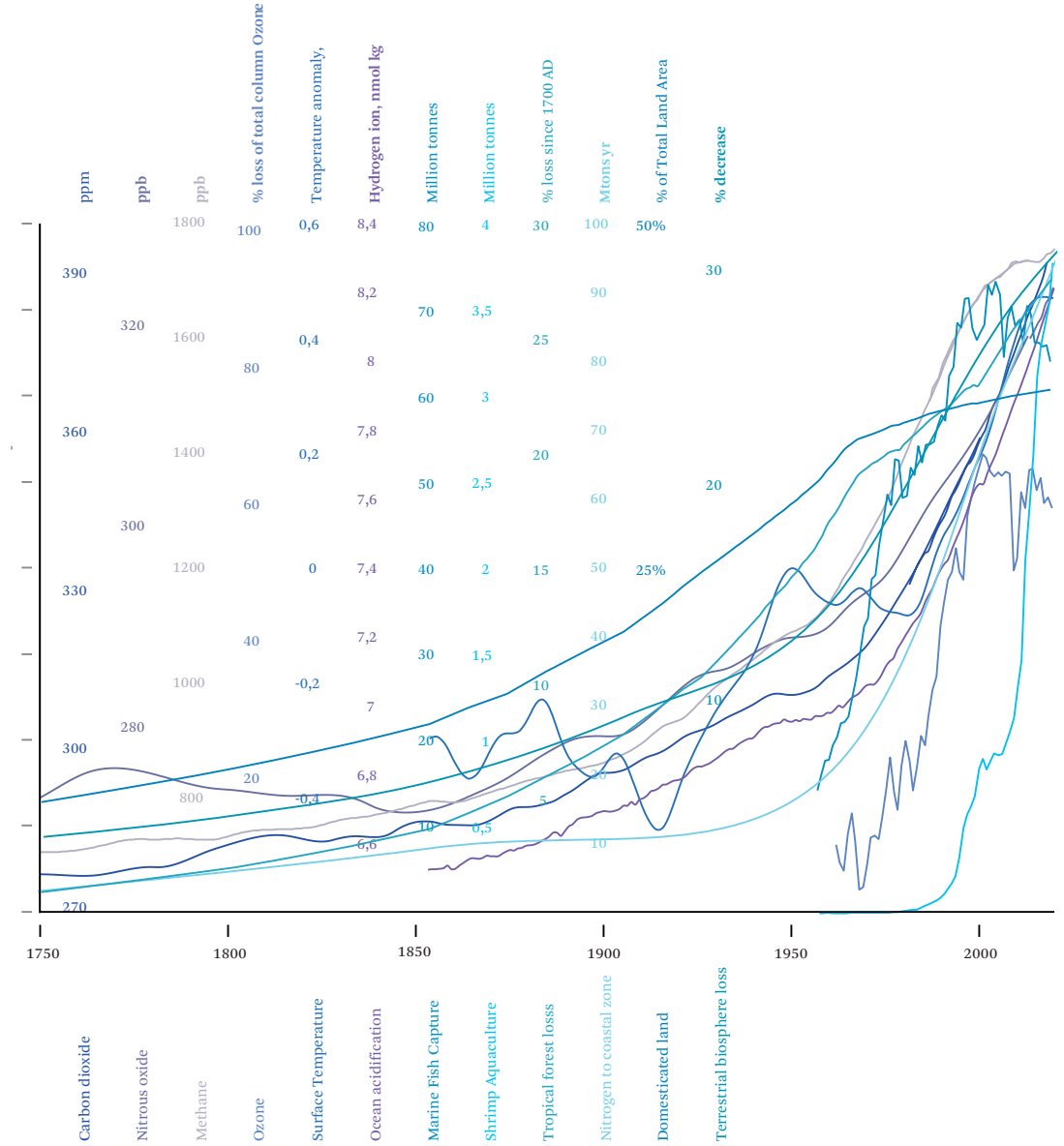


Abbildung 2:  
*Trends von 1750 bis 2010 bei Indikatoren  
 für die Struktur und Funktionsweise des  
 Erdsystems.*

Die Forschung und Praxis zum nachhaltigen Bauen hat sich auf drei Ansätze und Forschungsfelder konzentriert:

**Einzelprobleme:** Bei diesem Forschungs- und Entwicklungsansatz werden Einzelprobleme identifiziert (u.a. Energieverbrauch, Rohstoffverbrauch) und durch spezifische Entwicklungen gelöst. Meist handelt es sich um technische Lösungen, die einen Teilaspekt des nachhaltigen Bauens adressieren. Folglich wird kein umfassendes Modell für das nachhaltige Bauen entwickelt und/oder die Zusammenhänge zwischen den Teilaspekten werden nicht adressiert (z.B. Energieversorgung und Materialverbrauch werden getrennt optimiert).

**Prototypen und Modellvorhaben:** Ein breiterer Ansatz zum nachhaltigen Bauen findet sich häufig bei Prototypen oder Modellvorhaben, die eine Anzahl von Nachhaltigkeitsaspekten für den jeweiligen Anwendungsfall optimieren. Meist werden die Modellvorhaben so konzipiert, dass sie einen relevanten Aspekt der Baupraxis abbilden und deswegen die Ergebnisse in Teilen übertragen werden können. Diese Projekte haben vermutlich den größten Einfluss auf die architektonische Praxis. Die Weiterentwicklung der Disziplin wird in erster Linie über Modellvorhaben oder exzeptionelle Projekte vorangetrieben, die in den Fachmedien aufgearbeitet und verbreitet werden. Problematisch bei diesem Ansatz sind die Reproduzierbarkeit und Übertragbarkeit auf andere Kontexte und Aufgaben.

**Nachhaltigkeitsbewertungssysteme und Planungshilfen:** In den letzten beiden Jahrzehnten wurde in vielen Regionen versucht, alle Aspekte des nachhaltigen Bauens in einen systematischen Zusammenhang zu bringen, um damit zu Instrumenten zu gelangen, mit denen sich die Nachhaltigkeit von Gebäuden oder Stadtquartieren bewerten und vergleichen lässt. Obgleich auf diesem Wege viel Wissen über Einzelaspekte und die Zusammenhänge von Kriterien des nachhaltigen Bauens entstanden ist, haben die Systeme wenig Einfluss auf die breite Planungspraxis. Hierfür sind vor allem drei Gründe zu nennen: Erstens sind die Systeme nur geeignet einen vorhandenen Stand einer Planung zu bewerten. Es handelt sich nicht um Entwurfs- oder Planungsmethoden im eigentlichen Sinne, die bei der Entwicklung der Planung genutzt werden können. Dadurch führt die Implementierung notwendigerweise zu Iterationen und Mehraufwand, wird also von den PlanerInnen eher als hinderlich statt förderlich empfunden. Hier steht auch die Vorstellung vieler ArchitektInnen im Wege, dass Entwerfen ein schöpferischer Akt sei, der nicht durch technische Probleme eingeengt werden sollte. Zweitens ist das Wissen um die Inhalte der Systeme und die Anforderungen bei ArchitektInnen und PlanerInnen meist gering. Auch heute noch werden in den wenigsten Studiengängen diese Inhalte in der gleichen Tiefe und Breite vermittelt, wie andere Inhalte (Statik, Tragwerk, Bauphysik). Drittens sind die Nachhaltigkeitsbewertungssysteme keine Abbildung einer tatsächlich nachhaltigen Baupraxis, sondern zeigen lediglich einen graduell verbesserten Stand der gängigen Praxis auf. Als Beispiel für diese These sei das Benchmarking für Emissionen und Ökobilanzierung genannt. Für die Beurteilung einer Ökobilanzierung eines Gebäudes werden die Daten mit jenen eines Referenzgebäudes gängiger Baupraxis verglichen. Die Bewertung ergibt sich daraus, wie weit die Werte des Referenzgebäudes unterschritten werden. Leider bedeutet dies jedoch nicht, dass es sich um eine Baupraxis handelt, die zu einer nachhaltigen Entwicklung im Sinne der starken Nachhaltigkeit<sup>10</sup> führt. Eine Ausnahme bildet der schweizerische Ansatz der ‚2000 Watt Gesellschaft‘<sup>11</sup>, der mit dem Bereich Energieverbrauch aber trotzdem nur lediglich einen Teilaspekt adressiert.

10 KONRAD OTT AND RALF DÖRING: *Theorie und Praxis Starker Nachhaltigkeit*. Marburg: Metropolis, 2008.

11 DANIEL SPRENG AND MARCO SEMADENI: *Energie, Umwelt und die 2000 Watt Gesellschaft*. In: *CEPE Working Paper*, no. 11, 2001, <https://doi.org/10.3929/ethz-a-004300072>, Zugriff am 1. Dezember 2019.

Alle drei Ansätze münden in der gleichen Planungspraxis: Die Projekte werden individuell entwickelt und in einem konventionellen Entwurfs- und Planungsprozess optimiert. Ob die Anforderungen an das nachhaltige Bauen erfüllt werden, kann erst nach dem Vorliegen von Ergebnissen innerhalb der Prozesse beurteilt werden. Wenn die Anforderungen nicht erfüllt sind, führt dies zu Iterationen und Mehraufwand. Derartige Wiederholungen von Planungen sind für die PlanerInnen aufwendig. Häufig sind die Anpassungen aufgrund der Vielzahl der betroffenen Planungsgewerke und der Kürze der Zeit nicht umsetzbar. Im konventionellen Planungsprozess hängt die erfolgreiche Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele daher von der Erfahrung der PlanerInnen ab, im günstigsten Fall beim ersten Versuch brauchbare Lösungen zu finden.

Insbesondere für den Baubereich, der zu einem großen Teil der Umweltzerstörung beiträgt, scheint es dringend notwendig, neue Bauweisen zu entwickeln, die eine umfassende Perspektive gegen Umweltzerstörung, insbesondere gegen den Klimawandel, aufzeigen. Der hier vorliegende Ansatz erarbeitet einen Rahmen – das Bausystem – innerhalb dessen eine Planung zuverlässig die Ziele des nachhaltigen Bauens erreichen kann.

**Vorherige eigene Forschung und Praxis:** Die eigene Forschung und Praxis des Autors konzentriert sich darauf, die Zukunftsaufgaben des nachhaltigen Bauens zu lösen. Seit 2005 wurde bei Manfred Hegger an der TU Darmstadt begonnen in Forschung und Lehre an Gebäuden zu arbeiten, die weniger Energie verbrauchen als sie produzieren. Das damals drängendste Problem war der hohe Energieverbrauch der Gebäude, der überwiegend aus nicht-erneuerbaren Ressourcen gedeckt wurde. Mit den Beiträgen zum *Solar Decathlon 2007* und *2009*<sup>12</sup>, von denen am letzteren der Autor beteiligt war, entwickelte das Fachgebiet *Energie-effizientes Bauen* die ersten Plusenergiehäuser Deutschlands. Die beiden *Solar Decathlon*-Gebäude hatten den Charakter eines Formel-1-Wagens, der nicht für den Straßenverkehr geeignet schien. In den folgenden Jahren wurden jedoch viel Forschung und Entwicklung betrieben, sodass die Energie-Effizienz der Gebäude bei einer Versorgung mit erneuerbaren Energien technisch gelöst ist und technische Systeme am Markt verfügbar sind, die ermöglichen, dass die meisten Gebäude genauso viel Energie erzeugen, wie sie verbrauchen. *DGJ Architektur* plant seit 2013 im Neubau meist Gebäude, die ihren eigenen Bedarf im Jahresmittel decken, so dass diese wichtige Anforderung der Nachhaltigkeit erfüllt werden kann.

Dennoch sind die Umweltfolgen des Bauens und des Betriebs der Gebäude umfassender und komplexer. Das *Minimum Impact House*-Projekt<sup>13</sup> entstand aus einem Prototyp-Gebäude in einer Baulücke – dem *Minihaus* – und einer Begleitforschung. Hier wurde versucht, alle Umweltfolgen des Bauens, vom Landverbrauch, über den Energie- und Materialverbrauch in Herstellung, Betrieb, Rückbau und Entsorgung sowie den standortbedingten Verkehr zu analysieren und zu optimieren. Die Lebenszyklus-Analysen oder Ökobilanzierungen, die eine Berechnung der Umweltfolgen des Gebäudes ermöglichen, dienen der Optimierung der Planung genauso wie dem Vergleich der neuen mit einer konventionellen Bauweise. Mit diesem Ansatz konnte neben dem Betrieb auch die Herstellung, der Bau, die Instandhaltung und der Rückbau in der Planung berücksichtigt werden. Die zentrale Idee war dabei, dass bei den Gebäuden, die im Betrieb weitgehend optimiert sind und wenig Energie verbrauchen, die Konstruktion und Materialität eine zentrale Rolle spielen.

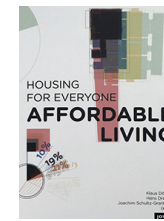
12 MANFRED HEGGER: *Sonnige Aussichten, Das SurPLUShome des Team Germany zum Solar Decathlon 2009*. Düsseldorf: Müller + Busmann, 2010.

13 MANFRED HEGGER; HANS DREXLER: *Minimum Impact House: Forschungsprojekt zur Entwicklung eines Prototyps für Nachhaltiges Bauen*. Düsseldorf: Müller + Busmann, 2008. Forschungsbericht: <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-24897-Band%201.pdf> oder [http://dgj.eu/publications/Minihaus\\_Forschungsbericht\\_2008.pdf](http://dgj.eu/publications/Minihaus_Forschungsbericht_2008.pdf), Zugriff am 1. Dezember 2019.

In Folge kam es zu einer intensiven Auseinandersetzung mit der Baukonstruktion (vor allem dem Holzbau) sowie mit neuen Planungsmethoden wie der Entwicklung einer Ökobilanzsoftware<sup>14</sup>. Der Fokus der Arbeit hatte sich vom Thema Energieverbrauch auf das gesamte Gebäude und den Lebenszyklus geweitet. Diese Methoden und Konzepte waren durchaus erfolgreich, zielten jedoch alle auf eine einseitige Optimierung des Gebäudes im Sinne der Effizienz ab. Gleichzeitig wurde deutlich, dass die rein technische Sicht der Nachhaltigkeit insbesondere beim Wohnen unzureichend ist.

Bei der Arbeit zum Buch *Nachhaltige Wohnkonzepte / Holistic Housing*<sup>\*15</sup> wurde davon ausgegangen, dass der Diskurs um Energie-Effizienz und Nachhaltigkeit dazu tendiert, die Reduktion von schädlichen Folgen des Bauens durch Effizienz, Verzicht und Beschränkung zu erreichen. Was jedoch darüber hinaus von Interesse ist, sind positive Gegenmodelle („less bad is not good“<sup>16</sup>). Manfred Hegger hat an dieser Stelle oft daran erinnert, dass Effizienz „Dinge richtig tun“ bedeutet. Effektivität hingegen bedeutet „Die richtigen Dinge tun (und die falschen zu lassen)“<sup>17</sup>. Das Buch *Nachhaltige Wohnkonzepte* hatte das Ziel, nachhaltiges Wohnen umfassend zu beschreiben. Es besteht aus einem ersten theoretischen Teil, der sich mit Strategien, Methoden und Prozessen des nachhaltigen Bauens beschäftigt. Der zweite Teil des Buches analysiert 15 internationale Architektur-Beispiele. Nachhaltige Architektur entsteht in einem engen Dialog, nicht nur mit dem städtebaulichen, sondern auch mit den kulturellen, sozialen, klimatischen und historischen Kontexten. Um diese Beziehungen analysieren und verstehen zu können, wurden alle Projekte besucht und vor Ort dokumentiert. Im Zentrum stand die Beziehung von Architektur und Kontext und der Dialog zwischen Mensch und Umwelt, den sie ermöglicht. Der Mensch, die Gesellschaft und die Umwelt stehen in einem systemischen Zusammenhang und können nur gemeinsam gedacht und verstanden werden. Bei der Analyse dieser Beispiele wurde deutlich, dass die Menschen, die in den Gebäuden leben und an deren Produktion beteiligt waren, einen großen Einfluss auf die Nachhaltigkeit der Architektur haben. Deswegen wurden die Gebäude im bewohnten Zustand untersucht und Interviews mit den BewohnerInnen durchgeführt. Durch diese Perspektive rückten die sozialen und wohnkulturellen Fragen in den Fokus der Forschung. Die soziale Dimension der Nachhaltigkeit beschäftigt sich mit den NutzerInnen, mit ihren Wünschen, Vorstellungen und Wohnbedürfnissen. Gleichzeitig müssen diese aber mit den wirtschaftlichen und kulturellen Möglichkeiten der NutzerInnen abgeglichen werden. Die Herausforderung besteht dabei nicht darin, eine besonders nachhaltige Architektur zu planen, sondern diese zu Konditionen zu planen, die in den Kontext passen und erschwinglich sind.

Als zentrales Thema der sozialen Nachhaltigkeit begann 2012 eine intensive Auseinandersetzung mit dem Thema des erschwinglichen Wohnens. Das erste Buch *Affordable Living*<sup>18</sup> entstand unter dem Eindruck eines akademischen Austauschs mit dem Shenzhen-Campus des Harbin Institute of Technologies (HIT) und mehreren wechselseitigen Besuchen. Für die



Siehe dazu:  
Kapitel 4.3  
Referenzen //  
Konstruktion  
(Bausysteme)

Studierenden war das Projekt deshalb so interessant, weil sie Gelegenheit hatten, sich vor Ort mit den Menschen auszutauschen, was durch die enge Zusammenarbeit mit der chinesischen Partner-Universität möglich wurde. Das Thema, das am drängendsten erschien, war die Frage nach erschwinglichem Wohnraum für die Millionen von WanderarbeiterInnen, die jedes Jahr vom Land in die Städte drängen, um dort ein besseres Leben zu finden. Die Publikation *Affordable Living*<sup>\*</sup> versammelte Statements und Strategien zum erschwinglichen Wohnen in verschiedenen Kontexten. Bei der Neuauflage auf Deutsch wurde das Buch neu konzipiert, sodass *Bezahlbar.Gut.Wohnen*<sup>\*19</sup> mit einem umfangreichen Theorieteil beginnt, der eine systematische Übersicht der für erschwingliches Wohnen relevanten Themen gibt.

Auch in diesen Studien rückten die Menschen in den Mittelpunkt der Forschung. Die Menschen mit ihren Bedürfnissen, ihrer Wohnkultur und dem Konsumverhalten haben maßgeblichen Einfluss nicht nur auf die Wohnkosten, sondern auch auf den Ressourcenverbrauch. So ist aus den beschriebenen Studien das Interesse entstanden, die Wohnbedürfnisse besser zu verstehen und beschreiben zu können. Aus den folgenden architektur-soziologischen Studien zur Wohnpraxis<sup>20</sup> ergab sich die These, dass sich die Nachfrage nach Wohnraum und die Wohnzufriedenheit positiv beeinflussen lassen, wenn die NutzerInnen eine aktive Rolle bei der Planung und Gestaltung der Gebäude spielen. Im Zuge dessen sind bei *DGJ Architektur* mehrere partizipatorische Wohnprojekte, aus denen sich ein wichtiger Parameter der vorliegenden Systementwicklung herauskristallisierte, entstanden: Die Interaktion von Mensch und Architektur.

Die Entwicklung von Bausystemen bei *DGJ Architektur* begann nicht mit dem vorliegenden System, sondern mit dem Bausystem ‚Prefab Max‘<sup>21</sup>, welches auf einen möglichst hohen Vorfertigungsgrad ausgerichtet war. ‚Prefab Max‘ wurde in vier Projekten teilweise bis zur Ausführungsplanung getestet, aber nicht umgesetzt. Es kann als Vorstufe des neuen Systems betrachtet werden. Das System, das in dieser Arbeit beschrieben wird, verfolgt zwei Ziele, die bei *Prefab Max* nicht im geeigneten Umfang angelegt waren: Zum einen soll das neue System flexibel und anpassungsfähig sein und damit den NutzerInnen eine Möglichkeit der Interaktion geben. Zum anderen soll die Baukonstruktion einfach zu trennen und zu rezyklieren sein. Der ausbleibende Erfolg von ‚Prefab Max‘ zeigt wie viele historische Beispiele<sup>\*</sup>, dass auch eine Systementwicklung nicht unter allen Umständen zum Erfolg führt, sondern an den Zielen und Anforderungen zu messen ist.

14 MANFRED HEGGER ET AL.: *EcoEasy: Entwicklung einer Methode zur Bewertung der potentiellen Umweltwirkungen von Gebäuden in frühen Planungsphasen (Abschlussbericht)*, Juli 2012. Verbundforschungsprojekt Fachgebiet ‚Entwerfen und energieeffizientes Bauen‘ der Technischen Universität Darmstadt Prof. Manfred Hegger; DGJ Architektur GmbH, BEIBOB Medienfreunde Lode, Mathes, Möller GBR; gefördert vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Forschungsinitiative ‚Zukunft Bau‘, Bonn.

15 HANS DREXLER; SEBASTIAN EL KHOULI: *Nachhaltige Wohnkonzepte: Entwurfsmethoden und Prozesse*. München: DETAIL, 2012.

16 Vgl. dazu: „Here’s where redesign begins in earnest, where we stop trying to be less bad and we start figuring out how to be good.“ WILLIAM McDONOUGH; MICHAEL BRAUNGART: *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. 1. Auflage. London: North Point Press, 2002, S. 17.

17 MANFRED HEGGER ET AL.: *Energie Atlas: Nachhaltige Architektur*. München: Detail, 2007.

18 KLAUS DÖMER; HANS DREXLER; JOACHIM SCHULTZ-GRANBERG: *Affordable Living: Housing for Everyone*. Berlin: Jovis, 2014.

19 KLAUS DÖMER ET AL.: *Bezahlbar. Gut. Wohnen. Strategien für Erschwinglichen Wohnraum*. Berlin: Jovis, 2016.

20 BERND WEGENER ET AL.: *Wohnformen: Vergleichende Untersuchung zu Gemeinschaftlichen und individuellen Wohnbedürfnissen (Abschlussbericht)*. Stuttgart: Fraunhofer IRB, 2019. <https://www.baufachinformation.de/wohnformen-vergleichende-untersuchung-zu-gemeinschaftlichen-und-individuellen-wohnbeduerfnissen/fb/252718>, Zugriff am 1. Dezember 2019.

21 JUTTA ALBUS; HANS DREXLER: *Prefab Max: Die Potentiale vorgefertigter Konstruktionssysteme im kostengünstigen Wohnungsbau*. In: BARBARA SCHÖNIG; JUSTIN KADI; SEBASTIAN SCHIPPER (Hg.): *Wohnraum für Alle?!: Perspektiven auf Planung, Politik und Architektur*. Bonn: transcript, 2017, S. 170–230.

## Wachsender Bedarf

1.2

Die Treiber hinter der von Steffen et al. benannten ‚großen Beschleunigung‘ (‚Great Acceleration‘)<sup>22</sup> ist ein bis 2050 anhaltendes Wachstum der Weltbevölkerung und Zunahme des Konsums. Es lässt sich eine deutliche Zunahme und in vielen Fällen ein exponentielles Wachstum aller wichtigen sozio-ökonomischen Faktoren absehen. Besonders im Bereich des Wohnens führen drei Trends zu deutlich steigender Nachfrage nach Wohnraum:

- Wachstum der Weltbevölkerung
- Urbanisierung (Umzug der Landbevölkerung in die Städte)
- Zunahme der Wohnfläche pro Kopf

Allein bis 2025 ist davon auszugehen, dass weltweit 440 Millionen bezahlbare Wohnungen nachgefragt werden, weil bis dahin 1,6 Milliarden Menschen in Wohnungen wohnen, die unzureichend, unsicher oder unerschwinglich sind.<sup>23</sup> Die Bautätigkeit zu drosseln, ist also keine Lösung, weil dies die bereits prekären Wohnverhältnisse noch zusätzlich verschlechtern und die Verknappung zu weiteren Preisanstiegen führen würde. Es ist also notwendig zu erforschen, wie sich diese steigende Nachfrage mit einer nachhaltigen Entwicklung vereinbaren lassen. Dazu werden in dieser Arbeit zum einen technische Lösungen entwickelt (neue Bauweisen) und zum anderen neue Wohnformen diskutiert, die die Nachfrage nach Wohnraum verändern, indem sie neue Formen und Praktiken des Wohnens ermöglichen und die Passung zwischen den Wohnbedürfnissen und den Wohnformen erhöhen.

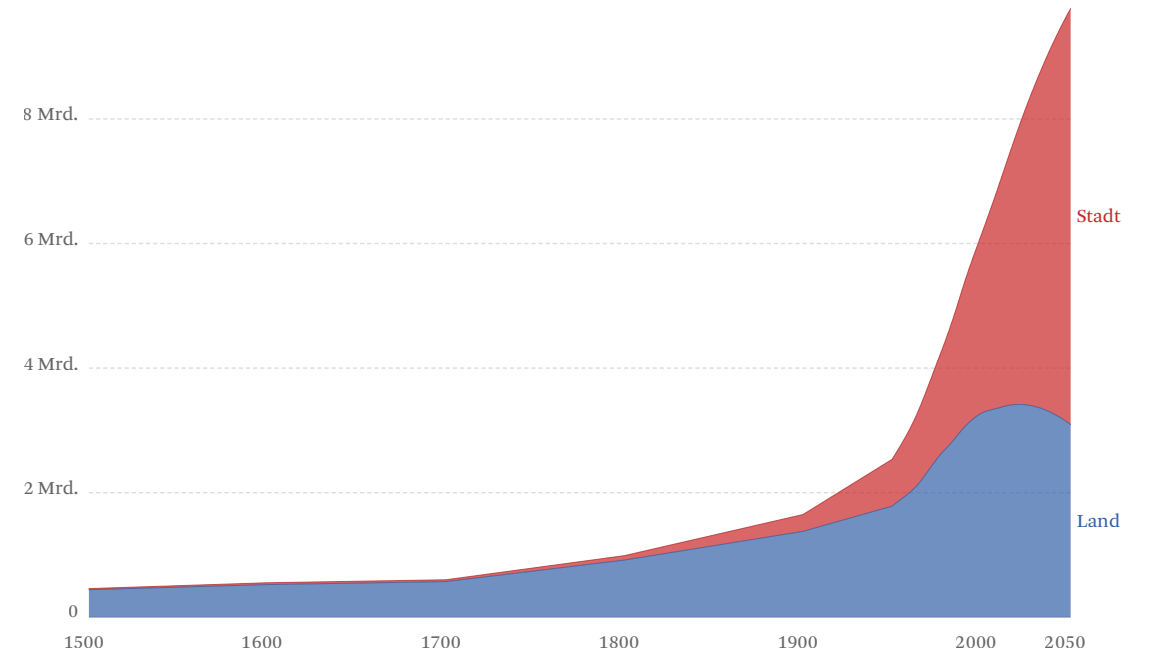


Abbildung 3:  
Urbane und ländliche Weltbevölkerung mit  
Prognose bis 2050. Dargestellt ist die  
Schätzung der gesamten städtischen und  
ländlichen Bevölkerung für 2016 und die  
UN-Prognosen für 2050. Diese basieren auf  
den UN World Urbanization Prospects und der  
durchschnittlichen Geburtenrate.

22 STEFFEN ET AL.: *The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration*.

23 JONATHAN WOETZEL ET AL.: *A Blueprint for Addressing the Global Affordable Housing Challenge*. Oktober 2014, S. 2.

## 2 Ziele, Hypothesen und Forschungsfragen

Eine zentrale Erkenntnis aus der Arbeit an dem Buch *Nachhaltige Wohnkonzepte* war, dass die dort untersuchten, nachhaltigen Wohngebäude spezifische Antworten für den jeweiligen sozialen, kulturellen, klimatischen und städtebaulichen Kontext gefunden haben.<sup>24</sup> Dieser Ansatz ist als Gegenposition zu der ‚Signature-Architecture‘, der geschlossenen AutorInnen-Architektur, zu verstehen, in der ArchitektInnen eine eigene Handschrift oder einen Stil entwickeln und vermarkten, dabei aber weitgehend von dem soziokulturellen Umfeld absehen, in das ihre Architektur gesetzt wird. Tatsächlich ist das eine willkürliche und oberflächliche Methode. Wie kann eine bestimmte Formensprache oder Materialität unabhängig von Kontext, Ort, Zeit und Nutzung eine adäquate architektonische Antwort sein? Demgegenüber ist die kontextuelle Architektur weniger willkürlich: Für einen spezifischen Kontext wird eine passende Methode des Planens und Bauens entwickelt und dann in eine Architektur übersetzt. Gleichzeitig birgt diese individuelle, spezifische Planung für jede neue Aufgabe und jeden neuen Kontext die Gefahr, aus jedem Entwurf ein Experiment mit ungewissem Ausgang und jedes Gebäude zu einem Prototypen zu machen.<sup>25</sup> Aus dieser Problematik heraus, hat sich für diese Arbeit die Frage gestellt, ob es sinnvoll ist, für jedes Projekt bei null anzufangen.

In dieser Arbeit wird ein dritter Weg gesucht: Das zu entwickelnde System soll die Anforderungen an die Nachhaltigkeit so weit systematisieren, dass sie zu integralen Bestandteilen des Bausystems werden. Gleichzeitig soll das Bausystem die Möglichkeit bieten sowohl auf die spezifischen Anforderungen des Kontexts als auch auf die (veränderlichen) Bedürfnisse der BewohnerInnen zu reagieren. Daraus leiten sich ein hohes Maß an die Anpassungsfähigkeit sowie das Ermöglichen unterschiedlicher Entwürfe und Wohnformen ab.

---

<sup>24</sup> DREXLER; EL KHOULI: *Nachhaltige Wohnkonzepte: Entwurfsmethoden und Prozesse*.

<sup>25</sup> Diese Diskurse auf die Oberfläche und die Gestaltung fokussieren andere Aspekte – vor allem die Benutzung der Gebäude und die Interaktion der NutzerInnen – werden unzureichend abgebildet. Schon die Publikationspraxis versucht selten, Ergebnisse kritisch zu beurteilen und untereinander zu vergleichen. Gezeigt werden meist Hochglanz-Aufnahmen oder Visualisierungen, keine belebten Gebäude oder Lebensumgebungen. Texte beschränken sich oft darauf, die entwerferische Absicht der VerfasserInnen wiederzugeben. Selten werden Daten zu Kosten, Bauweisen oder Energieverbräuchen veröffentlicht. So hangeln sich die einzelnen ArchitektInnen und die Disziplin als Ganzes an der Oberfläche der Disziplin von einem Experiment zum nächsten, was auch die Obsession der Disziplin mit Innovationen (und der Suche nach einem Alleinstellungsmerkmal) erklärt.

## Nachhaltiges Bauen mit System

Ziel der Arbeit ist eine neue Entwurfsmethode für das nachhaltige Bauen:

**Die vorliegende Forschung entwickelt ein Bausystem, das in der Anwendung den Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung genügen soll.**

Die Möglichkeit einer solchen Systementwicklung ist die zentrale Hypothese der Arbeit. Dazu werden die Anforderungen der Nachhaltigkeit in Entwurfs- und Konstruktionsprinzipien übersetzt, die sich in der inneren Logik des Bausystems wiederfinden. Sie ist im übertragenen Sinne in die DNA des Bausystems eingeschrieben. Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:

- **Welchen Anforderungen muss ein Gebäude im Sinne der Nachhaltigkeit genügen?**
- **Wie kann das Bausystem in Hinblick auf diese Anforderungen optimiert werden?**

Grundsätzlich wird die Entwicklung des Bausystems nicht als Bruch mit der architektonischen Praxis verstanden, sondern als Versuch die Praxis im Sinne einer inkrementellen Methodik weiterzuentwickeln und auf die Entwicklung eines Bausystems auszuweiten. Der konventionelle Entwurfsprozess ist die Optimierung eines komplexen Systems, bei welchem Varianten über die Veränderung bestimmter Parameter erzeugt und andere Varianten ausgeschlossen werden. Dieser Prozess wird auf den unterschiedlichen Maßstabebenen mit zunehmender Planungstiefe wiederholt.

Bei der Entwicklung eines Bausystems beschränkt sich der Entwurf nicht nur auf ein Projekt. Im Bausystem sollen möglichst viele Möglichkeiten angelegt sein. Für die Systementwicklung waren deswegen unter anderem die Arbeiten von Wachsmann, Prouvé, Haller und Price\* wichtige Bezugspunkte. Obgleich die historischen Ansätze für Bausysteme oft auch technisch motiviert waren und sich auf die Fertigung der Gebäude konzentrieren, haben alle Ansätze mit Ausnahme von Cedric Price gemein, dass sie in den Entwürfen und Projekten System, Wiederholung und das Gemeinsame suchen.

Die Entwicklung eines Bausystems hat nicht die Absicht, das Entwerfen zu ersetzen. Die vorliegende Arbeit hat sich die Aufgabe gestellt, für das Entwerfen eine systematische Grundlage zu schaffen, die sicherstellt, dass die Ergebnisse des Entwurfs mit dem Bausystem den Anforderungen des nachhaltigen Bauens genügen. Die Entwicklung des Systems grenzt demnach den Bereich des Entwurfs sinnvoll ein. Gleichzeitig werden alle weiteren Anwendungen des Systems und neuen Fälle zur weiteren Optimierung des Systems beitragen. Das Bausystem ist aber in jedem Fall nur der Anfang des Entwurfsprozesses, so wie Worte und Buchstaben der Anfang von Sprache sind.

2.1

Siehe dazu:  
Kapitel 4  
Kontext // Referenzen

Am Ende wird die Frage zu diskutieren sein, wie die Entwicklung eines Bausystems in die Vorstellung einer kontextuellen, spezifischen Architektur passt.<sup>26</sup> Wenn nachhaltige Architektur als kontextuelle Architektur verstanden wird, dann werden die Möglichkeiten einer Kontextualisierung durch den Einsatz eines Bausystems notwendig eingeschränkt. Auch könnte die gestalterische und konstruktive Prägung des Entwurfs durch das Bausystem zu einer Vereinheitlichung führen. Dieser Gefahr versucht die vorliegende Systementwicklung vorzubeugen, indem das System eben nicht als gestalterischer Kanon gedacht ist, sondern als offener Rahmen, der die unterschiedlichsten bau- und wohnkulturellen Ausformulierungen zulässt. Vor allem ist das System aber als interaktive Struktur gedacht, die im Dialog mit den NutzerInnen und damit auch spezifisch für jeden Einsatz und Kontext interpretiert wird.

<sup>26</sup> Hier kann zum Vergleich die CIAM-Moderne herangezogen werden. Auch diese versuchte, das Planen und das Bauen nach bestimmten Regeln (u.a. der *Charta von Athen* und den *Fünf Punkten der Architektur*) zu systematisieren, die überall Anwendung finden sollten. Wegen diesem universellen Anspruch wird die CIAM-Moderne dafür kritisiert, den undifferenzierten, seriellen Massenwohnungsbau befördert zu haben. *Charta von Athen*. Vgl. dazu: ERIC PAUL MUMFORD: *The CIAM Discourse on Urbanism: 1928–1960*. Cambridge: MIT Press, 2000.  
*Fünf Punkte zu einer neuen Architektur*. Vgl. dazu: LE CORBUSIER: *Vers Une Architecture*. Paris: Éditions Crès, 1923.

## Methodische Fragen des Entwerfens

Die vorliegende Arbeit verfolgt kein gestalterisches Ziel, sondern ist in erster Linie Methodenforschung. Bei der Entwicklung des Bausystems geht es nicht um eine formale oder gestalterische Idee von Architektur, die am Anfang des Entwurfsprozesses steht. Im Gegenteil versucht die Arbeit, gestalterische Fragen zurückzustellen, um in einer Art ästhetischem Reinraum räumliche Experimente durchzuführen, deren Ergebnisse nicht durch gestalterische Ideen und Vorstellungen vorbestimmt sind. Das Bausystem, das am Anfang der Untersuchung steht, ist der Versuch eines solchen ästhetischen Reinraums. Dieser Versuch muss notwendig unzureichend und in gewisser Weise paradox bleiben, weil eine gestalterische Auslassung denk- und handlungsunmöglich ist. Jede Setzung innerhalb eines Entwurfs, selbst die banalste oder vielseitigste Geometrie, trägt eine gestalterische Aussage.

Die beste Analogie für die Rolle des Bausystems in der Studie ist die eines weißen Blatts Papier („blank page“): Das Papier wird in den meisten Fällen gegenüber dem Inhalt in der Wahrnehmung zurücktreten. Dennoch hat das weiße Papier durchaus eine gestalterische Aussage und Präsenz. Jedes Papier hat durch Qualität, Größe, Form und Materialität eine andere Aussage. Der Versuch dieser Arbeit besteht jedoch darin, die gestalterische, konstruktive und funktionale Aussage (oder Vorgabe) des Systems so weit möglich zu reduzieren.

In dem geschaffenen Reinraum werden explorative Versuche durchgeführt, um herauszufinden, welche räumliche Struktur das höchste Maß an Interaktion, Flexibilität und Adaptabilität zulässt. Dahinter steht die Überzeugung, dass Architektur nicht als Produkt verstanden werden sollte, sondern als ergebnisoffener Prozess. Diese Offenheit ist bei der ‚Signature-Architecture‘ nicht gegeben, weil diese sich nicht auf den Ort oder die Nutzung bezieht, sondern auf die AutorIn. Sie tendiert dazu Formen oder Strukturen zu entwickeln, die einen (subjektiven) statischen Idealzustand repräsentieren. Die hier vorgestellten Prozesse zielen hingegen auf die Entfaltung oder das Werden und nicht auf die Verfestigung eines vorgefassten Bildes ab. Der maßgebliche Unterschied liegt hier in der Aneignung der Architektur durch die NutzerInnen.

Das Bausystem ermöglicht Architektur als ein offenes System, das zum Dialog, zur Interaktion und zum Weiterdenken einlädt. Auch soll das System zur Weiterentwicklung im Gebrauch und in neuen Anwendungen ermutigen.

Ausgangspunkt der Entwicklung des Bausystems war eine konstruktive Idee einer Holz-Skelett-Konstruktion, bei der alle Teile der Primärkonstruktion mit zimmermannsmäßigen Verbindungen (ohne metallische Verbindungsmittel) gefügt sind. Ausgehend von dieser konstruktiven Grundidee wurden Geometrie, Dimensionen und räumliche Strukturen entwickelt. Dieses Vorgehen dreht die traditionelle Vorgehensweise im architektonischen Entwurf um, bei welcher vom großen Maßstab (Städtebau, Gebäudeform) zum kleinen Maßstab (Konstruktion, Details, Material) vorgegangen wird\*. Die Umkehrung gilt dabei nicht nur für die Entwicklung des Systems, sondern auch für die Entwürfe, die das System anwenden. Bei diesen Anwendungen wird zunächst das Raster und damit die kleinste Einheit festgelegt, die daraufhin zu dem Entwurf des gesamten Gebäudes ausgeweitet wird. Dass diese Vorgehensweise grundsätzlich zulässig ist und zu Ergebnissen führt, zeigt nicht nur die Anzahl der hier vorgelegten Anwendungsfälle dieser Methode, sondern auch das Werk von anderen ArchitektInnen, die Projekte ausgehend von einer Konstruktion oder einem Material entwickelt haben (u. a. Zumthor, Kengo Kuma, Shigeru Ban, uvm.).

Siehe dazu:  
Kapitel 3.2.2  
Designing Hierarchies  
// Hierarchies of  
Design

2.2

Die Prämisse vom Ausgangspunkt in der kleinsten Einheit, macht die Beantwortung weiterer Fragen notwendig:

- **Wie verändert sich die Effizienz des Entwurfs- und Planungsprozesses durch die Verwendung eines Bausystems?**
- **Welche qualitativen Verbesserungen können durch die Arbeit mit einem Bausystem im Entwurfs- und Planungsprozess erreicht werden?**

Das Interesse der vorliegenden Arbeit liegt zum einen in der Entwicklung von Methoden, mit welchen die Interaktion von Mensch und Architektur im Entwurf (und nicht bei Gebäuden) berücksichtigt werden kann. Zum anderen liegt es in der Anwendung der zuvor entwickelten Methoden als Entwurfswerkzeuge. Sie ermöglichen die Arbeit mit dem System und die Implementierung bei den vorliegenden und zukünftigen Anwendungsfällen. Die Hypothese dieser Arbeit ist, dass sich Architektur aus einer Interaktion zwischen einem Raum, der Konstruktion und der Nutzung ergibt.

### 2.3 Interaktion von NutzerInnen und Gebäude

Eine nachhaltige Entwicklung ist kein rein technisches Problem und kann deswegen auch nicht allein mit technischen Mitteln erreicht werden. Effizientere Technologien haben allgemein betrachtet nur zu einer besseren Verfügbarkeit und damit zu einer Ausweitung des Konsums (dem sogenannten ‚Rebound-Effekt‘)<sup>27</sup> geführt. Neben technischen Lösungen müssen sich auch die Lebensweise und das Konsumverhalten der Menschen verändern. Im Bereich des Wohnens bedeutet dies vor allem, die Passung zwischen den Wohnbedürfnissen und den Wohnungen zu erhöhen. Im Idealfall sollte mit weniger Ressourcen eine höhere Wohnzufriedenheit erreicht werden.

Es lässt sich ebenfalls hinterfragen, ob die derzeitige Wohnpraxis unseren sozialen Grundbedürfnissen entspricht. Die letzten Jahrzehnte waren geprägt von zwei Trends: steigende Wohnflächen pro Kopf und sinkende Haushaltsgrößen. Seit 1994 ist die Wohnfläche in Deutschland von 36,2 m<sup>2</sup> auf 46,7 m<sup>2</sup> im Jahr 2018 gestiegen, eine Zunahme um 29 Prozent in 24 Jahren.<sup>28</sup> Mit den Wohnflächen steigen auch die Ressourcenverbräuche. Gleichzeitig ist die Zahl der Personen pro Haushalt im Durchschnitt von 2,8 auf ca. 2,0\* gesunken.<sup>29</sup> Zum Beispiel waren im Jahr 2018 in Berlin 52,9% aller Haushalte Einpersonenhaushalte.<sup>30</sup> Die Lebensweise der Menschen, familiäre und andere soziale Strukturen, verändern sich, die Menschen pendeln über größere Entfernungen und teilen Wohnen und Arbeiten an unterschiedlichen Orten.

Siehe dazu:  
Abbildung 4

27 Der Begriff des ‚Rebound-Effekts‘ beschreibt ein mikro- und makroökonomisches Phänomen, bei dem die bessere Verfügbarkeit von Ressourcen (Effizienz) vor allem aufgrund der sinkenden Kosten ultimativ zu einer Ausweitung des Konsums führt. Vgl. dazu: J. DANIEL KHAZZOOM: *Economic Implications of Mandated Efficiency in Standards for Household Appliances*. In: *The Energy Journal* 1, no. 4, Oktober 1980, S. 21–40.

28 STATISTISCHES BUNDESAMT: *Wohnungsbestand nach Anzahl und Quadratmeter Wohnfläche*, 2019, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Tabellen/wohnungsbestand-deutschland.html>, Zugriff am 1. Dezember 2019.

29 STATISTISCHES BUNDESAMT: *Privathaushalte nach Haushaltsgröße im Zeitvergleich*, 2018, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Haushalte-Familien/Tabellen/lrbev05.html>, Zugriff am 1. Dezember 2019.

30 AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG: *Anteil der Einpersonenhaushalte an allen Haushalten im Jahr 2018 (Regionaldaten Berlin-Brandenburg)*, 2018, [https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/regionalstatistiken/r-gesamt\\_neu.asp?Ptyp=410&Sageb=12011&creg=BBB&anzwer=5](https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/regionalstatistiken/r-gesamt_neu.asp?Ptyp=410&Sageb=12011&creg=BBB&anzwer=5), Zugriff am 1. Dezember 2019.

Nach Prognosen wird sich dieser Trend in der Zukunft fortsetzen.<sup>31</sup> Die soziologischen Gründe dafür sind der demographische Wandel in Verbindung mit der Erosion traditioneller Familienstrukturen. Wir leben immer einsamer auf immer mehr Wohnfläche. Dieser Trend ist weder soziologisch wünschenswert noch nachhaltig.

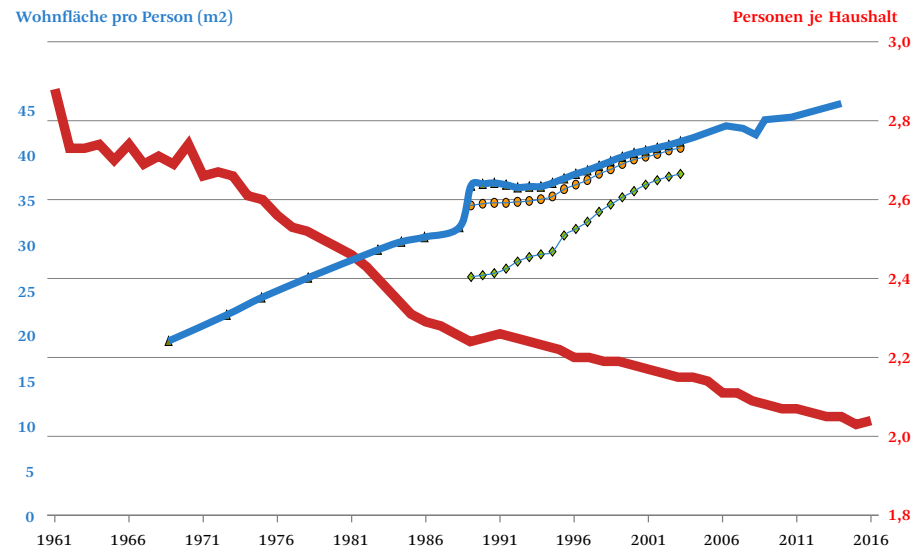


Abbildung 4:  
Entwicklung der Wohnpraxis und Haushaltsgrößen: Zahl der Privathaushalte und durchschnittliche Haushaltsgröße in Westdeutschland, 1961 bis 2016 (rot); Haushaltsgröße: Durchschnittliche Personenzahl je Haushalt (blau).  
Graphik: DGJ Architektur, 2019.

Diesen Problemen lassen sich zwei architektonische Lösungsansätze gegenüberstellen:

- **Es müssen neue gemeinschaftliche Wohnformen entwickelt und ermöglicht werden, die den Veränderungen der sozialen Strukturen und Lebensstile Rechnung tragen, um der Vereinzelung und Vereinsamung der Menschen entgegenzuwirken.**  
Auf einem angespannten Wohnungsmarkt ermöglichen es gemeinschaftliche Wohnformen, den Flächenverbrauch zu reduzieren, ohne eine funktionale Einschränkung für die BewohnerInnen in Kauf nehmen zu müssen. Sie bieten ökologische Vorteile (Ressourceneffizienz) und fördern Wohnzufriedenheit, denn gemeinschaftliches Wohnen birgt für die Gesellschaft ein besonderes Integrationspotential (zum Beispiel für Ältere, Geflüchtete, Studierende).
- **Es müssen anpassungsfähigere und flexiblere Wohngebäude entwickelt werden.**  
Die demographischen Veränderungen, pluralisierte Haushaltstypen sowie eine individualisierte, multilokale Gesellschaft erhöhen den Anpassungsdruck auf dem Wohnungsmarkt. Bestandsgebäude werden diesem Wandel häufig nicht mehr gerecht und Neubauten sind mit der Unsicherheit konfrontiert, zukünftige Entwicklungen schwer vorherzusagen zu können. Vieles spricht dafür, dass die statische und auf der Kleinfamilie basierende Wohnarchitektur der vergangenen Jahrzehnte diesen Anforderungen nur ungenügend gerecht werden kann. Eine nachhaltige Planung muss weniger spezifisch sein und die Anpassungsfähigkeit der Gebäude für variierende Nutzungstypen ermöglichen.

<sup>31</sup> STATISTISCHES BUNDESAMT: *Entwicklung der Privathaushalte bis 2035: Ergebnisse der Haushaltsvorausberechnung*, 2017, <https://www.destatis.de/Migration/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Haushalte/Mikrozensus/EntwicklungPrivathaushalte.html>, Zugriff am 1. Dezember 2019.

Das Bausystem sollte also das gemeinschaftliche Leben befördern und den Flächenverbrauch pro Person reduzieren. Ziel ist es, Wohnungen für den aktuellen und zukünftigen Bedarf der NutzerInnen passender zu planen.

Aus diesen Zielen ergeben sich folgende Forschungsfragen:

- **Wie kann die Passung zwischen Wohnbedürfnissen und Wohngebäuden dauerhaft verbessert werden?**
- **Welchen Beitrag können die Interaktion der BewohnerIn, Anpassungsfähigkeit und Flexibilität für die Passung zwischen Wohnbedürfnissen und Wohnung sowie die Langlebigkeit der Wohnarchitektur leisten?**
- **Welche räumlichen Strukturen und Konstruktionen ermöglichen das höchste Maß an Interaktion, Flexibilität und Adaptabilität?**
- **Welche gemeinschaftlichen Wohnangebote ermöglicht das Bausystem?**

## 3 Methodik

Nachdem in dem ersten Kapitel zunächst die Probleme, Forschungsfragen, Ziele und Hypothesen der Arbeit eingeführt wurden, werden im Folgenden die Methoden der Forschung vorgestellt und grundsätzlich diskutiert.

## Aufbau der Arbeit

Die Forschungsfragen werden in verschiedene Kontexte eingeordnet. Dabei werden die Begriffe erarbeitet, mit denen anschließend die Parameter der Arbeit und das Bausystem beschrieben werden. Die Anschauungen von Raum und Zeit werden in einem architektur-theoretischen Teil vorgestellt (Kapitel 4.1 Theoretische Referenzen // Raum und Zeit). Die Interaktion von Mensch und Architektur wird aus verschiedenen Positionen anhand von Literaturquellen diskutiert (Kapitel 4.2 Referenzen Nutzung // Mensch und Architektur). Konstruktive Referenzen sind vor allem andere Bausysteme aus der Architektur- und Bau-Geschichte (Kapitel 4.3 Referenzen // Konstruktion (Bausysteme)).

Das Kapitel 5 Entwicklung des Bausystems beginnt mit einer Reihe von Annahmen und Parametern, die den Untersuchungsraum einschränken (Kapitel 5.1 Annahmen // Definition des Untersuchungsraums ). Anschließend werden verschiedene Einzelaspekte der Entwicklung des Systems diskutiert, wie Flexibilität, Partizipation, Maßlichkeit und Effizienz sowie das globale und lokale Tragwerk.

Die Arbeit ist als explorative Studie angelegt, die die Parameter und eine Anzahl von unterschiedlichen Ergebnissen (Permutationen) an Fallbeispielen untersucht. Das Herzstück der Arbeit bilden deswegen die Entwürfe, an denen die Systementwicklung betrieben und getestet wurde (Kapitel 6 Exploration // Fallstudien). Diese Test-Entwürfe werden in der Abschlusspräsentation in Plänen, Modellen, Fotos und Filmen gezeigt. Die Auswertung und Analysen der Fallstudien erfolgen in qualitativer und quantitativer Form (Kapitel 7 Quer-Auswertung der Fallstudien).

Das letzte Kapitel (Kapitel 8 Fazit, Wertung und Ausblick) fasst die Ergebnisse der Arbeit zusammen. Dabei werden die Einschränkungen des Forschungsansatzes kritisch diskutiert und der weitere Forschungsbedarf aufgezeigt.

3.1

## Methodendiskussion

Die Methoden der Forschung werden im Folgenden erklärt und kritisch hinterfragt. Dabei soll auch das Verhältnis der Entwurforschungsarbeit zur theoretischen Forschung diskutiert werden. Da sich die Forschung nicht nur als eine angewandte Bauforschung versteht, sondern auch neue Entwurfs- und Planungsmethoden erarbeitet werden\*, erklärt die Methodendiskussion auch Aspekte dieser Forschungsziele.

3.2

Siehe dazu:  
Kapitel 2.2  
Methodische Fragen  
des Entwerfens

### 3.2.1 Design Research // Research by Design<sup>32</sup>

Die Entwicklung des Bausystems erfolgte in der Exploration einer Reihe von Case Studies (Fallstudien), die mit einer weitgehend einheitlichen Methode untersucht und verglichen wurden. Dafür wurden Methoden und Erfahrungen aus der Gebäudekunde, den Natur- und Sozialwissenschaften eingesetzt. Die hier vorgestellte Forschungs- und Entwicklungsarbeit, welche die Entwürfe und Planung der Fallstudien beinhaltet, führt zu einem inkrementellen, aber zielgerichteten Fortschritt. Durch die kontrollierte Veränderung der Parameter innerhalb eines Systems wird dieses von Projekt zu Projekt optimiert. Idealerweise würden bei der Iteration nur die Teile in Frage gestellt, die den grundsätzlichen Anforderungen an das System oder den Anforderungen für den Anwendungsfall nicht genügen. Allerdings ergibt sich durch die spezifischen Anforderungen der einzelnen Case Studies auch eine Veränderung von zahlreichen anderen Parametern.

Das Programm *Entwurfsbasierte Promotion PEP* der TU Berlin hat zum Ziel, den architektonischen Entwurf als Methode zur Entwicklung von Wissen zu nutzen. Damit wird der architektonische Entwurf einer wissenschaftlichen Praxis gleichgestellt, welche Wissen nutzbar und übertragbar macht. Die These dabei ist, dass im Entwurf, d.h. in der Entwicklung von räumlichen Strukturen, oder einem Artefakt eine eigene Aussage liegen kann, die mit anderen wissenschaftlichen oder künstlerischen Methoden nicht zu erreichen ist.<sup>33</sup> Der Raum spielt also für die entwurfsbasierte Forschung eine zentrale Rolle. Das Programm ermutigt zugleich, die eigene Praxis des Entwerfens zu reflektieren. Übergeordnetes Ziel der vorliegenden Arbeit ist, neben den zu entwickelnden Anwendungsfällen, auch die Entwicklung einer Entwurfsmethodik. Die in dieser Studie daran gekoppelte Analytik wird zugleich Teil der Entwurfsmethode selbst verstanden. Der architektonische Entwurfsprozess wird nicht als kreative Einbahnstraße betrachtet, vielmehr werden Ergebnisse innerhalb festgelegter Parameter in einem rekursiven Verfahren kontinuierlich optimiert. In diesem Sinne ist nicht die jeweilige architektonische Ausprägung (Anwendungsfall) der Untersuchungsgegenstand, sondern das System, welches zu unterschiedlichen Entwürfen führt. Der Begriff des ‚Entwurfs‘ beinhaltet weit mehr als die gestalterische Aufgabe der Entwicklung einer spezifischen Komposition oder Gestaltungslösung. Er impliziert die Entwicklung eines Systems von Methoden und Prozessen, mit welchen sich in dem entwickelten System unterschiedliche Varianten ergeben. Die Forschung hat technische, baukonstruktive Aspekte, die im Entwurf des Tragwerks und der Details adressiert werden. Im Zentrum des Interesses steht jedoch die Untersuchung der Interaktion zwischen dem Bausystem, dem Raum und der Nutzung des Gebäudes mit entwerferischen Mitteln. Marcelo Stamm, der die PEP-Session begleitet hat, beschrieb in seinem Vortrag an der TU Berlin im Februar 2019 entwurfsbasierte Forschung sei keine Bewegung, die einen größeren Abstand von der eigenen entwerferischen Arbeit schaffe und diese mit einer quasi-externen Perspektive analysiere. Vielmehr solle das Ziel eher sein, näher an die eigene Praxis heranzutreten und aus dieser engen und intensiven Auseinandersetzung mit der eigenen Arbeit eine übergeordnete Erkenntnis zu gewinnen. Diese Operation ist also keine Objektivierung der eigenen Praxis, sondern eine extreme Subjektivierung, die das eigene Tun in das Zentrum der Betrachtung rückt.

Die Entwürfe und entwerferische Praxis, die in dieser Arbeit untersucht werden, sind durch kritische Überlegungen zu der eigenen Praxis entstanden, also über ein Nachdenken über das Entwerfen. Die Idee, das Entwerfen in ein System einzubetten, war eine bewusster Entschluss. Er dient dazu, bestimmte Entscheidungen und technische Fragen im Entwurfs-

<sup>32</sup> Der Begriff Design wurde wegen der breiteren Bedeutung des Wortes ‚design‘ gegenüber dem deutschen ‚Entwurf‘ in Englisch belassen.

<sup>33</sup> SEBASTIAN FELDHUSEN: *Entwurfsbasiert Forschen: Ralf Pasel und Jürgen Weidinger über Promotionsprogramm der TU Berlin*. Baunetz.de, Juli 2018.

Abbildung 5:  
Research Mind Map  
Graphik:  
DGJ Architektur, 2019.



und Planungsprozess systematisch, d.h. für eine Vielzahl von Fällen und Anwendungen, zu lösen sowie andere Fragen vertieft betrachten zu können. Nur durch Ausweitung der hier diskutierten komplexen Fragen über einen langen Zeitraum und zahlreiche unterschiedliche Projekte kann das Bausystem so weit entwickelt werden, dass es in der Lage ist, der Anforderung der Interaktion zwischen Mensch und Architektur gerecht zu werden.

Die eigentliche Produktion der Entwürfe ist überwiegend durch Nachdenken, Skizzen und Zeichnungen entstanden. Die Entwürfe wurden zuerst im Skizzenbuch und auf Skizzenrollen entwickelt. Parallel wurden zahlreiche digitale und physische räumliche Modelle gebaut. Die Umsetzung dieser Entwürfe und Konzepte erfolgte in den Fällen, die zur Umsetzung kommen, in Zusammenarbeit mit den MitarbeiterInnen bei DGJ Architektur, IngenieurInnen und Bauherrschaft.

### Designing Hierarchies // Hierarchies of Design

3.2.2

Diese Arbeit verhandelt zentrale Themen der Architektur-Produktion. Neben der Frage der Interaktion von NutzerInnen und Architektur wird auch der Entwurfs- und Planungsprozess in Hinblick auf seinen Ausgangspunkt und die Prioritäten der Planungsphasen und -themen diskutiert. Der Begriff ‚Entwurf‘ beinhaltet im Architektur-Diskurs eine Tätigkeit mit einem hohen gestalterischen Anteil. Außerhalb der Disziplin ist der Begriff allgemein gefasst, ähnlich wie das englische Wort ‚design‘. So kann ein Entwurf sich auch auf einen Text oder eine Skizze für ein Gemälde oder eine Skulptur beziehen. Im allgemeinen deutschen Sprachgebrauch impliziert der Begriff ‚Entwurf‘ etwas Unfertiges (im Englischen ‚draft‘, was wiederum nicht durch den Begriff ‚design‘ gedeckt wird). Für die ArchitektIn kann er diese Bedeutung haben, gleichzeitig ist der Entwurf jedoch auch das (fertige) Ergebnis und damit die höchste Entwicklungsstufe im Prozess. ‚Design‘ hat dagegen im Englischen eine allgemeinere, generische Bedeutung und bezeichnet eine schier unendliche Breite von Entwicklungs- und Gestaltungsprozessen und Ergebnissen. Beatriz Colomina und Mark Wigley erklären, wie der ganze Planet inzwischen durch ‚design‘ der dominanten Spezies überformt und verändert wurde.<sup>34</sup>

‚Entwurf‘ und ‚Gestaltung‘ behaupten sich über eine ästhetische Wirkung. Für die vorliegende Arbeit soll der Begriff ‚Entwurf‘ jedoch (im Sinne des englischen Begriffs ‚design‘) von seiner gestalterischen Ambition befreit werden. Deswegen wird an vielen Stellen von einer ‚Entwicklung‘ gesprochen, die ähnlich dem englischen Wort ‚design‘ nicht notwendig eine Gestaltungsabsicht impliziert, sondern generisch eine Vielzahl von technischen, intellektuellen, wissenschaftlichen und gestalterischen Praktiken beinhaltet. Der Wert des hier entwickelten Bausystems liegt nicht darin, ein bestimmtes ‚fertiges‘ Ergebnis zu produzieren, sondern in den vielgestaltigen Möglichkeiten, die es für den Raum, die Interaktion und für Veränderung bietet.

Der in der Praxis verbreitete Entwurfsprozess beginnt im großen, städtebaulichen Maßstab und arbeitet sich durch immer kleinere Maßstäbe vor bis hin zu der genauen Formulierung der Räume und schließlich der Konstruktion und den Details.<sup>35</sup> Diese Vorgehensweise findet sich nicht nur in den Entwurfsprojekten an Architektur-Schulen auf der ganzen Welt, sondern ist auch in den Prozessbeschreibungen der Berufsverbände, Honorarordnungen und vergleichbaren Satzungen und Ratgebern verankert<sup>36</sup>, die Vorgehen und Umfang der

34 Vgl. dazu: BEATRIZ COLOMINA; MARK WIGLEY: *Are We Human? Notes on an Archaeology of Design*. Zürich: Lars Müller Publishers, 2019.

35 Die Nutzung ist in dieser Logik kein Teil des Entwurfsprozesses, sondern ein Eingangsparameter. Die Nutzung und die Interaktion der NutzerInnen mit dem Gebäude sind in dieser Auffassung eine externe Größe, die der Bauherrschaft zuzurechnen ist.

36 D: §34 Leistungsbild Gebäude und Innenräume. KLAUS D. SIEMON; RALF AVERHAUS: *Verordnung über die Honorare für Architekten- Und Ingenieurleistungen*. In: *Die HOAI 2009 verstehen und richtig anwenden*. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2012, S. 1–4.

architektonischen Praxis regeln. Die Progression vom großen Maßstab zum kleinen Detail ist über die Architektur hinaus das wohl verbreitetste Modell, um komplexe Arbeitsprozesse zu strukturieren. Man erhält auf diese Weise schneller einen Überblick über mögliche Lösungen und kann deren Wert und Sinnhaftigkeit abschätzen und gegebenenfalls korrigieren noch bevor der gesamte Prozess abgeschlossen sein muss. Wichtiger noch ist die bei dieser hierarchischen Vorgehensweise verbundene Möglichkeit in einer hochgradig arbeitsteiligen Gesellschaft (untergeordnete) Aufgaben zu delegieren. Dieses pragmatisch erscheinende Prozedere hat Konsequenzen für die Planungsprozesse und die Disziplin als Ganzes. In Wettbewerben entscheidet fast immer die städtebauliche Formulierung über Erfolg und Misserfolg. Allgemein werden meist die großen städtebaulichen Gesten und die Bilder der Projekte als reine Oberfläche wertgeschätzt. Diese vorgeprägte und verzerrte Wahrnehmung ist in der allgemeinen Öffentlichkeit noch stärker ausgeprägt als im Fachdiskurs. Nur in Ausnahmefällen finden Projekte Eingang in den Diskurs, die nicht über eine entsprechende Bildsprache ausschließlich diese Ebene der Architekturdebatte bedienen, sondern sich über Konstruktion, Material oder das Mitdenken sozialer Prozesse abheben.<sup>37</sup> Von diesen Fällen dehnen wiederum die meisten die Bildästhetik auf die nächstkleinere Maßstabebene aus. Selten geht es um eine Kohärenz der Konstruktion, sondern darum, wie eine Konstruktion oder ein Detail aussehen. In Folge werden die Konstruktion und die Durcharbeitung geringgeschätzt, obwohl diese Planungsphasen den Großteil der Planungszeit erfordern. Im Deutschen ist diese Unterscheidung in den Sprachgebrauch übergegangen: Der ‚Entwurf‘ als einzige gestalterische Leistung und als ‚fertiges‘ Ergebnis umfasst nur die ersten Leistungsphasen vom Städtebau bis zur Grundlage für den Bauantrag. Die folgenden Planungsphasen sind keine Entwürfe mehr, sondern ‚nur‘ Planungen. Dabei unterscheidet sich der allgemeinere Begriff der ‚Planung‘, der auch für andere Prozesse (unter anderem Terminplanung, Prozessplanung, Bedarfsplanung) und technische Fragen gebräuchlich ist, eben genau hinsichtlich des gestalterischen Moments: Der Entwurf in dieser konventionellen Auffassung ist ein schöpferischer Prozess, die folgende Planung ist eine Umsetzung der übergeordneten Idee.

In dieser Studie wird eine Entwurfsmethode erprobt, die zumindest in weiten Teilen die tradierte Methode umkehrt: Das Bausystem gibt Material und Primärkonstruktion vor. Für die Geometrie, Raumgrößen und das Prinzip der Raumbildung gibt es Vorgaben und Grenzen. Die Nutzung und die Nutzbarkeit der Räume lassen sich über die Geometrie und die Dimensionierung des Systems ableiten und optimieren. Der städtebauliche Entwurf leitet sich also in weiten Teilen aus den Vorgaben der Konstruktion und der Nutzung ab. Er ist eine spezifische Ausdifferenzierung des Bausystems für eine mehr oder weniger spezifische Nutzung und einen spezifischen Ort. Dadurch wird die Hierarchie innerhalb des Planungsprozesses aufgelöst. Die Konstruktion, die Nutzbarkeit, die Gebäudestruktur und die städtebauliche Setzung werden gleichberechtigt im Planungsprozess verhandelt. Für diesen Anspruch ist die Entwicklung eines flexiblen Bausystems ideal, weil das System unabhängig von einer einzelnen architektonischen und städtebaulichen Ausprägung entwickelt wird. Gleichzeitig ist die Hypothese, dass das System somit große Spielräume für den Entwurf zulässt, um spezifische Lösungen zu ermöglichen.<sup>38</sup> Wichtiger noch als die Frage, ob das

CH: SIA 112, SCHWEIZERISCHER INGENIEUR- UND ARCHITEKTENVEREIN (SIA): *Modell Bauplanung: Verständigungsnorm*. Zürich, 2014. Gültig ab 01.11.2014; UK: ROYAL INSTITUTE OF BRITISH ARCHITECTS ; US: AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS (AIA): *D200–1995 Project Checklist*. Washington, 1995.

37 Vgl. dazu *Kapitel 4.2.1 Autorenschaft // ‚Architecture Depends‘* und entsprechend JEREMY TILL: *Architecture Depends*. Cambridge: MIT Press, 2009.

38 Anmerkung des Autors: Bei zu starren Systemen (z.B. Raummodulen mit festen Maßvorgaben) ist das Spektrum der anwendbaren Lösungen so weit eingeschränkt, dass kaum unterschiedliche architektonische Aussagen möglich sind oder auf Kontexte geeignet reagiert werden kann.

System für einen solchen Prozess geeignet ist, ist jedoch die dahinterliegende Fragestellung: Warum wird in der Architekturproduktion die Gestaltung und der große Maßstab vorgeordnet und mit dem Begriff ‚Entwurf‘ geadelt, während Fragen der Konstruktion, der Technik und der Nutzung untergeordnet und nachrangig sind? Zu dieser Frage soll durch die vorliegenden Projektbeispiele ein Diskussionsbeitrag geleistet werden, indem hier die tradierte Methodik umgekehrt wird.

### Auswertung von Literatur und Referenzen

3.2.3

Die Arbeit verwendet andere Quellen, um sich im breiteren Diskurs zu verorten: Beispiele aus der Architektur- und Baugeschichte, Architekturtheorie, aus philosophischen Theorien zu Raum und Zeit und andere Arbeiten zur Interaktion von Gebäuden und Menschen. Diese Literaturrecherche und Auswertung von Quellen verfolgt mehrere Ziele: Die Sichtung, Auswertung und Einordnung verwandter Konzepte, Projekte und Theorien (status quo) erlauben, eine qualifizierte und reflektierte Beschäftigung mit einem Thema, sodass nicht aus Unkenntnis Thesen, Methoden oder Konzept unbedacht wiederholt werden. Auch werden durch die Kontextualisierung soziale, kulturelle und historische Bezüge sichtbar.

### Explorative Forschung // Systementwicklung und Prototypen

3.2.4

Der Begriff, der die vorliegende Forschungsmethode am besten beschreibt, ist die ‚Exploration‘. Viele der Hypothesen der Forschung wurden erst durch die Arbeit an und die Untersuchung der vorliegenden Fallstudien erarbeitet. Zu Beginn der Arbeit wurden Thesen und Ziele definiert. Die Entwicklung des Systems erfolgte über zahlreiche Testentwürfe, Versuche und Prototypen, die sich zurückverfolgen lassen bis zu einer früheren Entwicklungslinie an dem Bausystem ‚Prefab Max‘. Die vorliegenden Entwürfe und Fälle eint der Gedanke, sie im Sinne eines Systems zu beschreiben, innerhalb dessen alle Fälle auf gemeinsamen Annahmen, Zielen sowie räumlichen, konzeptionellen und technischen Umsetzungen basieren. Das System ist dabei wichtiger als der einzelne Fall und somit ein weiterer Grund dafür, dass die konkrete gestalterische Ausprägung nicht im Interesse der Arbeit steht. Hier hat die Arbeitsweise von Cedric Price Hinweise gegeben: Die Darstellung seiner Projekte, die in dieser Studie noch ausführlicher vorgestellt werden, bleiben häufig vage oder abstrakt in Hinblick auf die konkrete Ausformulierung. Mark Wigley berichtet, dass Price die am häufigsten veröffentlichte, perspektivische Zeichnung des *Fun Palace* unpassend fand, weil diese das Projekt wie ein Gebäude wirken ließ.<sup>39</sup> Price arbeitet mit einfachen und abstrakten Zeichnungen, die in Teilen technisch ausgereifte Lösungen zeigen. Gleichzeitig versucht er, zu vermeiden, das Projekt im Sinne eines fertigen Produkts festzulegen oder ein Bild der äußeren Erscheinung zu produzieren. Von den Projekten, die hier als Referenz analysiert werden – *Fun Palace* und *Generator* – zeigt er keine fertige Planung, sondern Szenarien, Diagramme, abstrakte räumliche Zeichnungen und technische Details. Seine Projekte sind keine Gebäude im Sinne eines fixen Zustands, sondern sich kontinuierlich verändernde Felder von Möglichkeiten.

Die Analyse der im Rahmen der Forschung erarbeiteten Projekte ist explorativ, weil sie in ein unbekanntes Gebiet vordringen und die Zusammenhänge zwischen den Fällen aus der Analyse der Daten abgeleitet werden. Bei der Exploration werden die Entwürfe getestet und das Gebiet kartographiert.<sup>40</sup> Durch diese Kartographie werden die Grenzen und Chancen des

39 MARK WIGLEY: *AA Lectures Online: An Afternoon with Cedric Price No. 2*. In: *AA Lectures Online (Architectural Association Inc, London, February 9, 2017)*, <https://www.aaschool.ac.uk/VIDEO/lecture.php?ID=3637>, Zugriff am 1. Dezember 2019.

40 Vgl. dazu: „Bei unserer architektonischen Analyse beziehen wir uns auf dieses ständige Oszillieren zwischen Pendler-Mobilität und Nomaden-Mobilität. Dabei interessiert uns das Verhältnis zwischen demographischem Gleichgewicht und Mobilität als ein strukturelles Merkmal des Superorganismus, sowie das Ver-

Systems vermessen. Die Fälle erkunden und markieren also die mögliche Ausdehnung und Potenziale des Bausystems. Auch Grenzen wurden in der Arbeit spürbar, zum einen durch die Versuche, welche ihr Ziel verfehlten, zum anderen durch Projekte, an denen parallel gearbeitet wurde und die sich nicht in dem System umsetzen ließen. Diese Fälle werden jedoch in dieser Arbeit nicht dargestellt.

### 3.2.5 Quantitative und qualitative Methoden (Mixed Methods Design)

Bei der Analyse der Fallbeispiele kommen quantitative und qualitative Methoden zum Einsatz. In Analogie zu der Methodologie der Sozialwissenschaften könnte man also von einem ‚mixed methods design‘<sup>41</sup> sprechen.

Für die quantitativen Analysen der Fallstudien wird ein einheitliches Forschungsdesign eingesetzt, das numerisch-geometrische Daten erfasst, die sich meist quantitativ beschreiben lassen. Hier bestehen jedoch methodische Einschränkungen, die die Auswertung der Daten erschweren. Zunächst liegen die Fallstudien in unterschiedlichen Planungstiefen vor. Nicht nur bedeutet dies, dass nicht alle Daten für die Projekte verfügbar sind, sondern vor allem, dass sich die Entwürfe, würden sie zum Beispiel bis zur Ausführungsreife weitergeführt, im Zuge der Bearbeitung noch stark verändern würden. So werden bei den freien Projekten und Wettbewerbsbeiträgen die Aspekte von Brandschutz, Schallschutz und Wärmeschutz nur konzeptionell diskutiert, sind aber in der vorliegenden Planung nicht umgesetzt. Dadurch werden in den Fallstudien unterschiedliche Planstände berücksichtigt. Die Fälle werden nur untereinander verglichen und nicht mit anderen Projekten oder externen Benchmarks (etwa aus Nachhaltigkeits-Zertifizierungssystemen). Entsprechend beziehen sich die Aussagen zu den Quantitäten und die Interpretation der Qualitäten zunächst nur auf das Bausystem. Es könnte also sein, dass alle Fälle im Vergleich zur üblichen Baupraxis erheblich abheben, weil keine Vergleichsmessung vorliegt. Schließlich ist zu sagen, dass die Fallzahl für valide statistische Analysen zu gering ist. Die geringe Fallzahl bedingt, dass es sich um keine qualitative Analyse im engeren Sinne handelt, sondern um eine qualitative Betrachtung, die sich auf quantitative Daten und berechnete Werte stützt. Natürlich hätte bei den numerischen und qualitativen Analysen ein erheblicher Mehraufwand betrieben werden können, um die Ergebnisse dieser Fallstudien genauer zu analysieren. Zum Beispiel hätte für alle Projekte eine Bewertung der Nachhaltigkeit nach einem eingeführten System (NaWoh, Breeam, Wohnwert-Barometer) vorgenommen werden können. Von diesem Vorgehen wurde aus zwei Gründen Abstand genommen: Zum einen sind die eingeführten Systeme nicht geeignet, die für die Studie besonders relevanten Aspekte der Flexibilität, Adaptabilität und der Interaktion der NutzerInnen mit dem Gebäude zu erfassen. Zum anderen liegen für die Projekte die Planungen nicht in der für eine standardisierte Nachhaltigkeitsbewertung notwendigen Tiefe vor. Die daraus resultierenden Fehlstellen hätten einen Vergleich der Ergebnisse der Zertifizierung unmöglich gemacht.

Die Exploration kann auch als Parameterstudie oder parametrisches Entwerfen verstanden werden. In der Architektur wurden parametrische Entwurfsmethoden in den letzten

hältnis zwischen den Zeiten der Unterwerfung des Territoriums („das Gekerbte“, Deulzeu/Guattari, 1980) und den Zeiten der Anpassung an das Territorium („das Glatte“, ebd.). Während der nomadischen Phase wird die Kolonie durch empirische Futtersuche vorangetrieben. Dieses Umherschweifen im unbekanntem Territorium vergleichen wir mit einer Entwurfsphase, in der die eigene Position so oft neu definiert wird, dass wir von DePositionierung sprechen. Es ist dies ein ständiger Wechsel zwischen Lesen und Schreiben architektonischer Strukturen, wobei gerade das Abschweifen vom Thema zur produktiven Strategie wird.“, HANS DREXLER; DANIEL JAUSLIN: *DePositionierung: Polymorphismus und die Supereffizienz von Wanderameisen-Teamwork*, TransPosition, 1997, S. 45f.

41 JOHN W. CRESWELL; J. DAVID CRESWELL: *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed.. Thousand Oaks: Sage, 2018, S. 14ff.

Jahrzehnten verstärkt im computergestützten Entwurf in Form von den sogenannten parametrischen Entwurfsmethoden (oder Modellen) eingesetzt. Häufig werden diese Mittel für die Formfindung genutzt. Verbreitet ist eine interaktive und iterative Modellierung bei technischen Problemen, wie der Anordnung und Dimensionierung von Elementen eines komplexeren Tragwerks. In diesem Zusammenhang ist der Eindruck entstanden, dass der Einsatz parametrischer Entwurfsmethoden an den Gebrauch bestimmter Software-Programme, an eine spezifische Formensprache und / oder robotische Fertigung geknüpft ist. Tatsächlich ist jedoch das iterative Verändern von abhängigen Variablen und Parametern bei anderen als computergestützten Produktionen von Architektur der durchgehende modus operandi: Auch in physischen Modellen und Skizzen werden die Größe und Form, Proportionen und inneren Strukturen kontinuierlich modelliert und die Ergebnisse anhand von Parametern (beispielsweise bei Städtebau, Raumgrößen, Belichtung) beurteilt. Die Auswertung fließt dann in die nächste Iteration des Entwurfs ein. Edward Liu erklärte deswegen „All design is parametric“.<sup>42</sup>

Das Herzstück der Auswertung der Fallstudien sind qualitative Analysen der einzelnen Fälle. Hier kann den Case Studies, den Umständen und deren Genese, geeignet Rechnung getragen werden. Dabei wurden die Fälle städtebaulichen und gebäudekundlichen Kategorien zugeordnet. Auch wurden Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Fälle nach gebäudekundlichen und konstruktiven Merkmalen beschrieben und bewertet. Dazu zählen auch die Untersuchungen zu der Partizipation der NutzerInnen und Bauherrschaft.

Übergeordnet geht es bei den numerischen und qualitativen Analysen und Vergleichen darum, die Eigenschaften des Bausystems besser zu verstehen. Durch die Vergleiche der Parameter und Ergebnisse der einzelnen Fallstudien lassen sich Rückschlüsse auf die Auslegung des Systems für einen bestimmten Einsatz ziehen. Um eine schnellere Einordnung der Fälle in Hinblick auf die Ziele der Forschung und einen Vergleich untereinander zu erleichtern, wurden die Fälle mit einem einheitlichen System analysiert, das den jeweiligen Fall in Hinblick auf eine (theoretische) Maximalbewertung für die einzelnen Indikatoren einordnet. Die Parameter beschreiben bestimmte Eigenschaften des jeweiligen Anwendungsfalls, wie Länge, Breite, Volumen, Hohlvolumen unter anderem aus diesen Parametern lassen sich Werte für Indikatoren (Kennwerte) ableiten, die die erste Wertungsebene bilden. Die Indikatoren wurden zu Kriterien gruppiert, die die wichtigsten Ziele der Systementwicklung zusammenfassen. Eine Beschreibung der Indikatoren und der Bewertungsmethode findet sich im Anhang\*. In der Bewertung der Fallstudien wurde zum Teil mit Abschätzungen, die auf den Erfahrungen des Autors im Bereich der Nachhaltigkeitsbewertung, den Kenntnissen des Bausystems und der Projekte basieren gearbeitet.

Siehe dazu:  
Anhang D:  
Analyse-Methoden für  
die Fallstudien

<sup>42</sup> „In a climate where parametric design and generative components are regarded as the cutting edge of architectural design, it is worth noting that all buildings are parametric, in the most literal sense of the word. Through the architectural design process, form inevitably emerges from a series of overlapping and, often, contradictory constraints – whether physical, environmental, cultural, or aesthetic.“, EDWARD T. H. LIU: *The Shape of Sustainability*. In: HANS DREXLER; ADELIN SEIDEL (Hg.): *Building The Future: Maßstäbe des nachhaltigen Bauens*. Berlin: Jovis, 2012.

EDWARD T. H. LIU: *Shapes of Sustainability (Lecture Recording 11.11.2011)*. 2011, <https://www.youtube.com/watch?v=7oosbtfTx8&feature=youtu.be>, Zugriff am 1. Dezember 2020.

Abbildung 6:  
Liste der Kriterien  
(grau unterlegt) und  
Indikatoren (weiß  
unterlegt) für die  
Forschungsziele und  
Nachhaltigkeits-  
analyse der  
Fallstudien,  
DGJ Architektur 2019.

<b>GWP / Climate Change</b>
Material / GWP Konstruktion
Energiekonzept
Effizienz (Gebäude)
Suffizienz
Material Ressourcen
<b>Materialwahl / Ressourcenverbrauch Konstruktion</b>
Effizienz Tragwerk
Rückbaubarkeit
Re-Use (Potential zur Wiederverwendung)
Recycling (Wiederverwendung Material)
<b>Effizienz</b>
Landverbrauch / Dichte
Effizienz Grundriss
Holzmenge (Holzmenge / WLF)
Passung Geometrie
<b>Suffizienz</b>
BGF / Pers.
Grundstücksfläche / Pers.
Holzmenge / Pers.
<b>Bezahlbarkeit</b>
Baukosten
Dichte (GFZ) Geschossflächenzahl
WLF / (BGF (r) + BGF (s))
WLF / Pers.
<b>Adaptabilität</b>
Gebäudetypologieermöglicht... ..andere Wohnformen
Gebäudetypologie ermöglicht.....andere Nutzung
Wohntypologie: Grundriss ermöglicht unterschiedliche Wohnformen
Wohntypologie: Grundriss ermöglicht andere Nutzungen (Büro; Gewerbe...)
Belichtung und Belüftung
Barrierefreiheit Gebäude
Barrierefreiheit Wohnungen
<b>Flexibilität</b>
Horizontal erweiterbar
Vertikal erweiterbar
Verbinden und Trennen von Wohneinheiten
Konstruktive Hierarchie / Verflechtung der Subsysteme
Bauweise / Tragsystem
Konstruktive Merkmale
Konstruktive Merkmale: Primäre Ebene
Konstruktive Merkmale: Sekundäre Ebene
Raumreserven / Erweiterbarkeit
<b>Empowerment (Interaktion, Partizipation)</b>
Grad der Aneignung: Einbeziehung der NutzerInnen in der Projektierung (nicht Planung)
Einbeziehung der NutzerInnen in der Planung
Einbeziehung der NutzerInnen in Betrieb und Organisation
Anpassungen von Nutzungen und Wohnformen möglich
Anpassungen Grundriss möglich
Anpassungen Feste Einbauten (Küchen, Bäder, Einbaumöbel) möglich
Eigene Möbel
<b>Sociability (gemeinschaftlich wohnen und leben)</b>
Gemeinschaftliche und individuelle Wohnfläche
Anteil Wohnfläche gemeinschaftlich in der Wohnung
Anteil Wohnfläche gemeinschaftlich für gesamtes Gebäude
Wohntypologie
<b>Städtebauliche Setzung (Urban Factor)</b>
Urbane Typologie
Dichte (GFZ) Geschossflächenzahl
Oberfläche-zu-Volumen-Verhältnis

Die vorliegende Arbeit ist komplementär zu zwei technischen Forschungsprojekten zur Entwicklung des Bausystems entstanden, in denen gemeinsam von DGJ Architektur und Pirmin Jung Ingenieure technische Aspekte des Bausystems erforscht wurden. In dem ersten Projekt wurden das globale und lokale Tragwerk sowie ein Rechentool (Excel-basierte Software) zur Vordimensionierung und Optimierung des Tragwerks entwickelt.<sup>43</sup> In dem zweiten Projekt werden die anderen technischen Aspekte - Schallschutz, Brandschutz, thermische Bauphysik - im Zusammenspiel mit dem Tragwerk und im Hinblick auf die Wechselwirkungen untereinander untersucht.<sup>44</sup> Die vorliegende Arbeit versteht sich insofern komplementär zu der technischen Forschung, als dass hier die entwerferischen, räumlichen und nutzungsbezogenen Fragen diskutiert werden, die in der technischen Forschung nicht Gegenstand waren. Für die gebäudekundliche Analyse zur Effizienz und Nutzbarkeit in Abhängigkeit der Maßlichkeit des Bausystems wurden neue Methoden entwickelt und eingesetzt. Für bestimmte Forschungsfragen einer Rasteruntersuchung (Analyse des Flächenverbrauchs pro Kopf und die Passung von Rastergrößen und Wohnfunktionen) werden Daten nach einer einheitlichen Methode gewonnen. Sie sind insofern objektivierbar, als dass sie von Dritten auf jeden beliebigen Entwurf angewandt werden können. Diese Art numerisch-geometrischer Simulationen hat in den Natur-, Ingenieur- sowie Sozialwissenschaften Tradition.

Wichtiger als die Umsetzung in den einzelnen Fallstudien ist die Entwicklung des Bausystems, das die Möglichkeit der Interaktion von Mensch und Architektur zulässt. Das System ist darauf ausgelegt, angepasst und verändert zu werden. Dies bietet gänzlich neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit und Partizipation: NutzerInnen ermöglicht es, auf die Planung und den Betrieb einzuwirken und diese mitzugestalten. Für die ArchitektIn, die mit dem System arbeitet, wird die Interaktion so zu einer leicht umsetzbaren Anforderung. Die tragende Struktur des Gebäudes kann ebenso definiert werden wie ein räumliches Grundraster. Innerhalb dieser Parameter haben die NutzerInnen den maximalen Freiheitsgrad, die Wohnungen umzugestalten, ohne dass der Entwurf grundsätzlich in Frage gestellt wird. In einigen der Fallstudien wurden die Gebäude so entwickelt, dass Wände, Einrichtung und Infrastruktur innerhalb der Wohnungen frei konfiguriert und im Betrieb versetzt werden können. Die Entwicklungsarbeit konzentriert sich auf die Maximierung der Anpassungsfähigkeit und nicht auf die Simulation von Szenarien einer zukünftigen Nutzung.

Ein methodisches Problem dieser Studie ist, dass das zentrale Interesse – die Interaktion von Mensch und Architektur – im Rahmen der Arbeit nicht empirisch (im Sinne einer Feldforschung) erforscht werden kann. In den Fallbeispielen werden dazu unterschiedliche Möglichkeiten und Strategien aufgezeigt und theoretisch entwickelt. In zwei Fällen (*Case Study 2: dgj228 Wohngruppe Gemeinsam Suffizient Leben* und *Case Study 3: dgj223 IBA Heidelberg*) wurde zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Arbeit geplant. Der Bau steht noch aus. Erfahrungen zur Interaktion der NutzerInnen mit der Projektentwicklung und Planung der Gebäude wurden bei beiden zuvor genannten Fällen erhoben. Die Daten werden im Rahmen der Diskussion und Auswertung der Fälle analysiert.\*

Siehe dazu:  
Kapitel 7

Im Falle leichter Veränderbarkeit der Architektur (*Case Study 3: dgj223 IBA Heidelberg*) könnte eine Intervalluntersuchung helfen, die Veränderungen über einen längeren Zeitraum zu beobachten und langfristige Trends zu beschreiben. DGJ Architektur hat hierzu mit Partnern eine Methodik entwickelt, über Begehungen und Interviews Daten zu erheben und anschließend die räumliche Dimension einer Wohnpraxis qualitativ und quantitativ auszuwerten.<sup>45</sup> Diese Methodik könnte in einem anschließenden Forschungsvorhaben auf die fertiggestellten Gebäude angewandt werden.

<sup>43</sup> HANS DREXLER ET AL.: *Holz: Form- und Kraftschlüssig – Entwicklung eines Vollholz-Bausystems mit form- und kraftschlüssigen geometrischen Verbindungen*. <https://www.baufachinformation.de/mobil/literatur/holz-form-und-kraftschluessig/20039004208>, Zugriff am 22. Januar 2020,

<sup>44</sup> *Form- und Holzbau GmbH & Co. KG; gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU, 34260/01-25 kraftschlüssiges Holzbau-System – Zusammenwirken von Tragwerk, Brandschutz, Schallschutz und Bauphysik*, Antragssteller: DGJ Architektur GmbH, Forschungspartner: Pirmin Jung Deutschland GmbH, Industriepartner: Brüggemann.

<sup>45</sup> WEGENER ET AL.: *Wohnformen: Vergleichende Untersuchung zu gemeinschaftlichen und individuellen Wohnbedürfnissen (Abschlussbericht)*.

## 4 Kontext // Referenzen

Neben konkreten architektonischen und künstlerischen Referenzen basiert die Arbeit auf einer Reihe von Theorien, Konzepten, Ideen und Begriffen. Im Folgenden werden die zentralen Begriffe der Arbeit vorgestellt und jeweils in einen theoretischen Kontext eingebettet. In diesem Kapitel werden die Literatur sowie Quellen und Beispiele als theoretische und praktische Grundlagen der Arbeit dargestellt und ausgewertet. Dabei werden drei Arten von Referenzen herangezogen:

- Theoretische Referenzen
- Architektonische und baugeschichtliche Referenzen // Architekturtheorie und Beispiele
- Technische Referenzen // Andere Bausysteme

## Theoretische Referenzen // Raum und Zeit

Die theoretische Einordnung der Arbeit beginnt mit der Vorstellung unterschiedlicher Modelle von Raum und Zeit in der Philosophie, den Naturwissenschaften und der Architektur. Dieser Abschnitt dient dazu die Begriffe genauer zu benennen, an denen sich die vorliegende Forschung orientiert hat.

### Raum und Architektur // Anschauungen des Raums

Die Diskussion von Anschauungen des Raums wird auf die für diese Arbeit relevanten Fragen fokussiert und reduziert. Deswegen sind diese Abschnitte nicht als Versuch einer Definition oder als philosophische Betrachtung zu lesen, sondern als eine Übersicht vorangegangener und gebräuchlicher Betrachtungsweisen und deren Auswirkung auf die Forschungsfragen. Die Anschauungen des Raums lassen sich in mindestens zwei Kategorien differenzieren. In ersterer finden sich jene, die den Raum absolut setzen. In der zweiten Kategorie finden sich Anschauungen, die den Raum entweder in Abhängigkeit oder im Zusammenspiel mit anderen Phänomenen sehen.

Descartes entwickelte im Jahr 1644 eine Anschauung des Raums, die davon ausgeht, dass der Raum an die körperliche Substanz gebunden ist, also die Lage und Ausdehnung der körperlichen Substanz beschreibt. Descartes benutzt den Begriff ‚Ausdehnung‘:

*There is no real distinction between space, or internal place, and the corporeal substance contained in it; the only difference lies in how we are accustomed to conceive of them. For the extension in length, breadth and depth which constitutes a space is in reality exactly the same as that which constitutes a body. The difference arises as follows: in the case of a body, we regard the extension as something particular, and thus think of it as changing whenever there is a new body; but in the case of a space, we attribute to the extension only a generic unity, so that when a new body comes to occupy the space, the extension of the space is reckoned not to change but to remain one and the same, so long as it retains the same size and shape and keeps the same position relative to certain external bodies which we use to determine the space in question.<sup>46</sup>*

Daraus ergibt sich, dass ein leerer Raum – das Vakuum – nicht existieren kann: Wenn Raum eine Ausdehnung der körperlichen Substanz ist, dann kann es keinen leeren Raum geben, der davon abgelöst existiert. Descartes erklärt nicht explizit, was zwischen den Substanzen ist, sondern nur, dass es immer Raum und Ausdehnung gibt.<sup>47</sup> Jonathan Bennett stellt sich zur Erklärung von Descartes Anschauung zwischen den körperlichen Substanzen eine absolut zarte Materie („absolutely subtle matter“) vor.<sup>48</sup> Diese Idee korrespondiert mit der Idee des Äthers als Träger der Lichtquellen, der auf Aristoteles Elementenlehre zurückgeht und sich bis in die Neuzeit hält. Für die Architektur prägender als seine philosophischen

46 RENÉ DESCARTES: *Principles of Philosophy: Principia Philosophiae*, 1644, 229f. Zitiert nach: JONATHAN BENNETT: *Space and Subtle Matter in Descartes's Metaphysics, New Essays on the Rationalists*. Oxford: Oxford University Press, 1999, S. 7f.

47 „It is a contradiction to suppose there is such a thing as a vacuum, i.e. that in which there is nothing whatsoever. The impossibility of a vacuum, in the philosophical sense of that in which there is no substance whatsoever, is clear from the fact that there is no difference between the extension of a space, or internal place, and the extension of a body. For a body's being extended in length, breadth and depth in itself warrants the conclusion that it is a substance, since it is a complete contradiction that a particular extension should belong to nothing; and the same conclusion must be drawn with respect to a space that is supposed to be a vacuum, namely that since there is extension in it, there must necessarily be substance in it as well.“, DESCARTES: *Principles of Philosophy: Principia Philosophiae*, 229f. Zitiert nach: BENNETT: *Space and Subtle Matter in Descartes's Metaphysics*, S. 7f.

48 BENNETT: *Space and Subtle Matter in Descartes's Metaphysics*.

Ideen ist Descartes Entwicklung der geometrisch-mathematischen Methode und räumlichen Vorstellung. Die maßgeblich von Descartes entwickelte analytische Geometrie basiert auf dem nach ihm benannten kartesischen Koordinatensystem. Die Struktur des Koordinatensystems, der geometrischen Gesetze und Methode erscheint als eine Art Ausdehnung des Raums: Descartes füllt den Raum in Ermangelung einer Empirie mit einer abstrakten, geometrischen Substanz von Punkten und Achsen. Die Ablehnung des Vakuums war eine im Mittelalter und bis Newton vorherrschende Lehrmeinung. Gleichzeitig bereitet Descartes Geometrie auch die Vorstellung eines abstrakten und unabhängigen Raumes vor, der unabhängig von allem anderen existiert.

Isaac Newton schreibt seine *Philosophiae Naturalis Principia* von 1687 in Teilen als Erwiderung auf Descartes Anschauung des Raums. Newton postuliert den absoluten Raum und die absolute Zeit: Der physikalische Raum ist sowohl von der BeobachterIn als auch von den enthaltenen Objekten und Vorgängen unabhängig:

*Absolute space, in its own nature, without regard to anything external, remains always similar and immovable. Relative space is some movable dimension or measure of the absolute spaces; which our senses determine by its position to bodies: and which is vulgarly taken for immovable space [...] Absolute motion is the translation of a body from one absolute place into another: and relative motion, the translation from one relative place into another.<sup>49</sup>*

Er entwickelte ein Verständnis eines leeren Raums bevor in ihm Objekte, Prozesse und Kräfte verortet sind und wirken. In der newtonschen Raumvorstellung wird der Raum von jeder Interaktion, die sich in ihm ereignet gelöst und als homogen und unbewegt angenommen. Auch Kant entwickelte ein ähnliches Verständnis, indem er den Raum a priori voraussetzt.<sup>50</sup> Der Raum ist bei Kant Bedingung und Voraussetzung für die Erscheinung und Wahrnehmung und muss deshalb unabhängig von Wahrnehmung und anderen Phänomenen existieren.

Der geometrische (oder geometrisierte) absolute Raum ist für die Kunstgeschichte und die Architektur insbesondere seit der Renaissance bedeutsam geworden. So basieren die perspektivischen Darstellungen auf eben dieser geometrisierten Betrachtungsweise. Gleichermaßen werden die architektonischen und städtischen Räume von dieser Geometrie struktu-

49 ISAAC NEWTON: *Isaac Newton's Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* / ALEXANDRE KOYRÉ; IEROME BERNARD COHEN (Hg.). 3. Auflage, Cambridge: Harvard University Press, 1972, S. 77.

50 „1) Der Raum ist kein empirischer Begriff, der von äußeren Erfahrungen abgezogen wurde. Denn damit gewisse Empfindungen auf etwas außer mich bezogen werden (d.i. auf etwas in einem andern Orte des Raumes, als darinnen ich mich befinde), imgleichen damit ich sie als außer und neben einander, mithin nicht bloß verschieden, sondern als in verschiedenen Orten vorstellen könne, dazu muß die Vorstellung des Raumes schon zum Grunde liegen. Demnach kann die Vorstellung des Raumes nicht aus den Verhältnissen der äußern Erscheinung durch Erfahrung erbort sein, sondern diese äußere Erfahrung ist selbst nur durch gedachte Vorstellung allererst möglich.

2) Der Raum ist eine notwendige Vorstellung, a priori, die allen äußeren Anschauungen zum Grunde liegt. Man kann sich niemals eine Vorstellung davon machen, daß kein Raum sei, ob man sich gleich ganz wohl denken kann, daß keine Gegenstände darin angetroffen werden. Er wird also als die Bedingung der Möglichkeit der Erscheinungen, und nicht als eine von ihnen abhängende Bestimmung angesehen, und ist eine Vorstellung a priori, die notwendiger Weise äußeren Erscheinungen zum Grunde liegt.

3) Der Raum ist kein diskursiver, oder, wie man sagt, allgemeiner Begriff von Verhältnissen der Dinge überhaupt, sondern eine reine Anschauung. Denn erstlich kann man sich nur einen einigen Raum vorstellen, und wenn man von vielen Räumen redet, so verstehtet man darunter nur Teile eines und desselben alleinigen Raumes. Diese Teile können auch nicht vor dem einigen allbefassenden Raume gleichsam als dessen Bestandteile (daraus seine Zusammensetzung möglich sei) vorhergehen, sondern nur in ihm gedacht werden. Er ist wesentlich einig, das Mannigfaltige in ihm, mithin auch der allgemeine Begriff von Räumen überhaupt, beruht lediglich auf Einschränkungen. Hieraus folgt, daß in Ansehung seiner eine Anschauung a priori (die nicht empirisch ist) allen Begriffen von demselben zum Grunde liegt.“, IMMANUEL KANT: *Kritik der reinen Vernunft*, JENS TIMMERMANN (Hg.). Hamburg: Franz Meiner, 1998.

riert und informiert. Erwin Panofsky arbeitet in *Die Perspektive als symbolische Form* heraus, wie stark die perspektivische Darstellung von der Wahrnehmung des menschlichen Auges abweicht: Die Perspektive fluchtet auf einen unbewegten Punkt, während die menschliche Wahrnehmung auf zwei immer bewegten Augen aufbaut. Genauso wird bei der Perspektive implizit davon ausgegangen, dass die Projektion auf eine Ebene innerhalb des Sehkegels eine adäquate Repräsentation des Sehsinns darstellt.<sup>51</sup> Um diese Abweichung von Wahrnehmung und Darstellung zu erklären, zeichnet er die Geschichte der räumlichen Darstellungen nach. Im Zentrum dieser Rekonstruktion steht der Schritt vom Aggregatraum zum modernen Systemraum, den er auf Descartes (aber nicht auf Newton) bezieht.

*[...] in diesen drei Darstellungsformen drückt sich die Anschauung aus, daß die Räumlichkeit der künstlerischen Darstellung alle sie spezifizierenden Bestimmungen vom Subjekt aus empfängt, – und dennoch bezeichnen gerade sie, so paradox es klingt, den Augenblick, in dem (philosophisch durch Descartes und perspektiv-theoretisch durch Desargues) der Raum als weltanschauliche Vorstellung endgültig von allen subjektiven Beimischungen gereinigt ist. Denn indem die Kunst sich das Recht erobert hat, von sich aus zu bestimmen, was ‚Oben‘ und ‚Unten‘, ‚Vorn‘ und ‚Hinten‘, ‚Rechts‘ und ‚Links‘ sein solle, hat sie dem Subjekt im Grunde nur dasjenige gegeben, was ihm von vornherein gebührt hatte, und was die Antike nur per nefas (wenn auch kraft geistesgeschichtlicher Notwendigkeit) dem Raum als seine objektiven Eigenschaften vindiziert hatte: die Richtungs- und Entfernungs-Willkür des modernen Bildraums bezeichnet und besiegelt die Richtungs- und Entfernungs-Indifferenz des modernen Denkraums, und sie entspricht nicht nur zeitlich, sondern auch sachlich vollkommen derjenigen Entwicklungsstufe der theoretischen Perspektivlehre, auf der sich diese, unter den Händen Desargues‘, in eine allgemeine projektive Geometrie verwandelt hat, indem sie – den einsinnigen euklidischen ‚Sehkegel‘ zum ersten Male durch das allseitige ‚geometrische Strahlenbündel‘ ersetzend – auch von der Blickrichtung vollständig abstrahiert und dadurch alle Raum-Richtungen gleichmäßig erschließt.*<sup>52</sup>

Panofsky geht bei seiner These der Perspektive als „symbolischer Form“ des (neuen) Systemraums von einer Art „falscher Rückprojektion“ aus. Nicht der „Systemraum“ war Voraussetzung für die Perspektive, sondern umgekehrt hat die Perspektive die Voraussetzung für den neuen Begriff des „absoluten, homogenen und isotropen Raumes“ geschaffen. Diese Idee des absoluten Raumes wurde dann Grundlage des physikalischen Weltbildes von Newton. Die Idee der Perspektive (und ihre verschiedenen Methoden) machten es (in der Malerei) erst möglich, Bilder zu erzeugen, die von einer vorgegebenen Wirklichkeit unabhängig waren.

Die Perspektive beinhaltet demnach zwei Operationen: Sie ersetzt den wahrgenommenen durch den abstrakten geometrischen Raum und macht das sehende Subjekt zum Mittelpunkt der Darstellung. Die Rezeption des Bildes ist damit abhängig von der BetrachterIn und bleibt notwendigerweise eine optische Simulation. Diese Subjektivierung der Wahrnehmung und Erkenntnis stellt Panofsky in die Tradition der descart'schen Philosophie.

51 ERWIN PANOFSKY: *Die Perspektive als ‚Symbolische Form‘*. In: HARIOLF OBERER / EGON VERHEYEN (Hrsg.): *Aufsätze zu Grundfragen der Kunstwissenschaft*. Berlin: Volker Spiess, 1980, S. 125.

52 PANOFSKY: *Die Perspektive als ‚Symbolische Form‘*.

#### 4.1.1.1 Architektonischer Raum

Für diese Arbeit relevant sind die Implikationen der unterschiedlichen Theorien des Raumes für die Disziplin der Architektur. Dies ergibt sich aus der Übertragung der Anschauungen und abgeleiteter Techniken wie beispielsweise der darstellenden Geometrie (Dreitafelprojektion) auf die Architektur. Anders als in der Malerei, in der die perspektivische Form eine abstrakte Projektion einer Vorstellung von Raum bleiben muss, wird diese in der Architektur weit wirkmächtiger: Die ArchitektIn gestaltet den Raum, gibt ihm Struktur und Richtung, weswegen oft davon gesprochen wird, dass Raum geschaffen würde. So sieht man in der Architektur der Renaissance, wie die geometrisierte Anschauung des Raums in geometrische Räume umgesetzt wird. Die Zentralperspektive wandelt sich zu Achsialität und definierten Blick- und Fluchtpunkten, das heißt, die Zentralperspektive wird in die gebaute Umwelt zurückprojiziert und wird zu Architektur.

Weitergetrieben wird die Geometrisierung in der Moderne. Aus den zentralperspektivischen Räumen, die über die Nutzung (Kirche, Palast, Villa) Ausrichtung und Struktur erhielten, werden in der Moderne abstrakte Raster und gänzlich ungerichtete Räume: Der absolute Raum Newtons wird in Stadtplanung und Architektur in die Welt projiziert.<sup>53</sup> Die Homogenität wird in den Projekten der Moderne durch die regelmäßige Stützenstellung und die gleichmäßige Verteilung der Volumina auf einer neutralen Fläche ausgedrückt. Die drastische Reduktion des zu betrachtenden Wirklichkeitsausschnitts ersetzt den realen (Lebens-) Raum durch einen abstrakten geometrischen Raum.<sup>54</sup> Die Wirklichkeit wird in zwei Stufen vereinfachend substituiert: Zunächst werden die zeitlichen Ereignisse in räumliche Strukturen übersetzt, um anschließend den realen Lebensraum, in dem jedes Ereignis stattfindet, durch einen abstrakten geometrischen Raum zu ersetzen. André Corboz legt dar, dass dieser Bezug auf den newtonschen Raumbegriff kritisch ist, weil der Zusammenhang zwischen dem absoluten Raum und der Architektur beziehungsweise dem Städtebau auf Mutmaßungen beruhe. Ferner stimme dieser Raum mit keiner ihm möglicherweise zu gebenden Form überein.<sup>55</sup>

Das geometrische Raster beschreibt die Konsequenzen der Übertragung abstrakter Modelle auf die Wirklichkeit: der wirkliche Raum ist weder unendlich und statisch, noch ist er homogen und in allen Richtungen gleichmäßig. Trotzdem wurde ein solcher Raum durch die Moderne erfunden und versucht, ihn in die Wirklichkeit zu transferieren. Die Vereinfachung durch die Geometrisierung und Standardisierung ist der letzte Schritt in einer langen Kette von Abstraktionen und Substitutionen, die aus der wissenschaftlichen Praxis abgeleitet sind. Die Bezeichnung ‚vereinfachen‘ kennzeichnet folglich lediglich den enorm hohen Abstraktionsgrad und damit die Distanz zur Wirklichkeit. Diese wird nicht nur bei der Konstruktion derartiger Systeme problematisch: Der in der Theorie bestehende absolute Raum kann in dieser reduzierten Form nicht in der Wirklichkeit etabliert werden. Die Vorstellung des neutralen, geometrischen, homogenen, unendlichen Objektraums missachtet die zahlreichen Beziehungsfelder, Richtungen, Qualitäten und Verdichtungen, mit denen der Lebensraum aufgeladen ist. Der reale Raum kann nicht losgelöst von der Zeit oder den

53 „Der Grundstein für die Raumvorstellung der Moderne und die Ausgrenzung des Problems der Zeit bezieht sich auf Newton's Vorstellung vom ‚absoluten Raum, der frei von jeder Bindung an eine irgendwie geartete Äusserlichkeit ist ... [und] seiner Natur nach immer gleich [d.h. homogen] und immobil.“, NEWTON: *Isaac Newton's Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Zitiert nach: ANDRÉ CORBOZ: *Auf der Suche nach ‚dem‘ Raum*. In: *Werk, Bauen + Wohnen* 83, no. 3, 1996, S. 6–13.

54 „Entzeitlichung: Sie hebt das Modell der linearen Zeit durch die Suspension des Zeitbegriffs überhaupt auf. Dazu bedarf es der Einführung einer Abstraktionsebene. Was sich konkret und vordergründig als linearer Prozess darstellt, kann bei allgemeinerer Betrachtungsweise als Stillstand erscheinen. Zeit ist nicht absolut gegeben, sondern eine Frage der Perspektive. Gibt man die Perspektive der Zeitlichkeit auf, bleiben zeitlose Aspekte der Wirklichkeit zurück.“, GERHARD SCHULZE: *Gehen ohne Grund. Eine Skizze zur Kulturgeschichte des Denkens*. In: ANDREAS KUHLMANN (Hg.): *Philosophische Ansichten der Kultur der Moderne*, Frankfurt: Fischer, 1994, S. 93ff.

55 CORBOZ: *Auf der Suche nach ‚dem‘ Raum*, S. 6–13.

in ihm wirkenden Kräften, der menschlichen Wahrnehmung und den Objekten, die sich in ihm bewegen, als homogen und neutral gedacht werden.<sup>56</sup> Die von der postmodernen Architekturdiskussion häufig kritisierte mangelnde Verbindlichkeit der modernen Architektur resultiert zu einem Großteil aus dieser Bevorzugung abstrakter Gesetzmäßigkeiten gegenüber den tatsächlichen Situationen. So erscheinen die modernen Stadtvisionen aus heutiger Sicht unmenschlich, indem sie keinen Bezug zwischen den BewohnerInnen, den Gebäuden und dem Raum, der sie umgibt, etablieren.

An dieser Stelle wird der Erklärung vorgegriffen, warum in dem hier untersuchten System die Räume gerastert und orthogonal sind\*. Dieser Parameter des Versuchs ergab sich aus methodischen Überlegungen. Um die untersuchten Fälle mit einer einfachen Methodik vergleichbar zu machen und zu systematisieren, wurde die orthogonale Geometrie gewählt. So wurde während der PEPo2 Session die Frage diskutiert, ob nicht auch andere Geometrien untersucht werden müssten. Aus Sicht der Arbeit wurde die Möglichkeit der Entwicklung numerischer Methoden höher gewertet als eine Vielfalt von geometrischen Formen, die vermutlich keine Vergleiche zwischen so unterschiedlichen Bausystemen zulassen würde. Gleichzeitig beruht die Orthogonalität auch auf der These der vorliegenden Arbeit, dass diese Geometrie den Versuchsaufbau in einem gestalterischen Reinraum denkt\*. Die Diskussion um die philosophischen und methodischen Implikationen dieses orthogonalen Raums wurde deshalb an dieser Stelle eingefügt, um den vorliegenden Versuchsaufbau kritisch zu würdigen.

Welche Vorstellung des architektonischen Raumes liegt also der vorliegenden Arbeit zu Grunde? Die These dieser Arbeit ist, dass der architektonische Raum nicht der absolute und ungerichtete Raum ist, den Stadtplanungen der CIAM-Moderne in Form einer ‚tabula rasa‘ denken. Er ist zuerst ein konstruktiver Raum. Konstruktion ist dabei, auch wenn sie gerastert ist, nie ungerichtet: Die vertikale Lastabtragung und die horizontale Lastverteilung bestimmen die Struktur des Gebäudes. Die Dimensionen und die Tiefe des Gebäudes ergeben sich aus Belichtung, Belüftung und der Nutzbarkeit der Räume. Vor allem aber kann der architektonische Raum nie unabhängig von den Menschen, die ihn denken, bauen, ihn verändern und in ihm leben, gedacht werden. Der architektonische Raum ist ein Lebensraum.

### Lebensraum // Gebaute und gelebte Umwelt

Der Begriff ‚Raum‘ ist im allgemeinen Sprachgebrauch häufig mit einer physikalischen oder geometrischen Definition assoziiert. Franz Xaver Baier stellt dieser naturwissenschaftlichen Konzeption mit dem ‚Lebensraum‘ ein radikales und umfassendes Verständnis von Raum gegenüber, das versucht, dessen Gesamtheit über Wahrnehmung und Bewusstsein zu beschreiben.<sup>57</sup> Sein Konzept des Lebensraums entspricht einer subjektiven Betrachtungsweise. Der Lebensraum ist vielschichtig und gegliedert, ist heterogen, nicht homogen. Der eigene Körper, die Kleidung, der Bewegungsraum und der Raum der Wahrnehmung erweitern diesen subjektiven Raum mit sehr unterschiedlichen Qualitäten. Die umgebende Architektur, die Stadt und Natur, sind auf eine andere, aber nicht weniger wesentliche Art Teil des Lebensraums. Schließlich dehnt sich der Lebensraum weiter durch das Bewusstsein, durch Erinnerungen und Vorstellungen aus: So werden andere Menschen, Dinge, andere Räume Teil des Lebensraums. Baier beschreibt Situationen und Phänomene, die den Lebensraum weiten, verändern und einengen. Relevant für diese Studie ist das Konzept des Lebensraums, weil dieser sich nicht allein aus der geometrischen Verfasstheit ergibt.

Siehe dazu:  
Kapitel 4.1.3  
Definition einer  
Geometrie //  
Orthogonalität

Siehe dazu:  
Kapitel 2.1  
Problem // Raum,  
Konstruktion und  
Nutzung

4.1.1.2

<sup>56</sup> Vgl. dazu: GREG LYNN: *Leicht und Schwer*. In: *ARCH+ 124/125*, Dezember 1994, S. 38–43.

<sup>57</sup> FRANZ XAVER BAIER: *Der Raum: Prolegomena zu einer Architektur des gelebten Raumes*. 2. Auflage. Köln: König, 2000.

Der Lebensraum ist ein Raum der Möglichkeiten und das Bewusstsein eine bestimmte Art in der Welt zu sein.

Architektur ist eine zentrale Dichotomie eingeschrieben: Die architektonische Praxis, darunter die Produktion von Plänen, Modellen, Baubeschreibungen und das, was auf der Baustelle errichtet wird, beschäftigt sich mit der Konstruktion, der Fügung der Bauteile und ihrem Zusammenspiel. Der Raum und die Nutzung (gelebte Wirklichkeit) hingegen, die im Zentrum des Entwurfs stehen, leiten sich als Differenz zwischen eben diesen Bauteilen ab, sind also selbst meist nur indirekt Gegenstand der Planungspraxis. Am Beispiel der Entwicklung des Bausystems wird in der vorliegenden Arbeit explorativ die Interaktion von Raum, Konstruktion und Nutzung erforscht. Jedes Gebäude, jeder Entwurf und jede Studie stellen die Frage, was Architektur eigentlich ist. Die konstruktive Struktur gibt räumliche Parameter vor und eröffnet zugleich zahlreiche Möglichkeiten, diese zentrale Frage zu beantworten und damit die unterschiedlichsten Möglichkeiten zur Raumbildung.

Methodisch kann diskutiert werden, warum die in dieser Arbeit vorgestellten Dimensionen – Raum, Konstruktion, Nutzung – nicht im Sinne einer Definition gegeneinander abgegrenzt werden. Der Arbeit liegt die Hypothese zu Grunde, dass eine solche Abgrenzung unmöglich und nicht sinnvoll ist, weil die Dimensionen fundamental verbunden sind. Der Versuchsaufbau dient dazu, die Verbindungen zwischen den Dimensionen zu finden, um die gegenseitige Beeinflussung studieren zu können. Um an die zu Beginn eingeführte Dichotomie der architektonischen Praxis zwischen der Strukturierung der Materie und der indirekten Ableitung des Raums anzuknüpfen, steht am Anfang der Arbeit zunächst eine operative Beschreibung der Dimensionen (keine Definition):

- Raum: Räumliche Strukturen
- Konstruktion: Dimension der Materie
- Nutzung: Dimension der NutzerInnen (Lebensraum; gelebte Wirklichkeit)

Auch Habraken zeigt in *The Structure of the Ordinary* die Komplexität, Vielschichtigkeit und Veränderlichkeit des Raumes. Er weitet den Begriff ‚Architektur‘ und den allgemeineren Begriff des ‚Raums‘ mit der Umschreibung ‚gebaute Umwelt‘ (‚built environment‘), um auch den Kontext der Architektur und die mit und in ihr agierenden Menschen einbeziehen zu können:

*Thus, the built environment comprises not only physical forms - buildings, streets, and infrastructure - but also the people acting on them. If built environment is an organism, it is so by virtue of human intervention: people imbue it with life and spirit of place. As long as they are actively involved and find a given built environment worth renewing, altering, and expanding, it endures. [...] For designers and planners, use is typically set a priori - immobilized - to allow optimized problem solving during programming and design. But in reality, use is neither static nor passive. Use marks the beginning and end of each act of transformation, forming part of the cycle of actions by which the built environment lives. To perceive how buildings' intrinsic capacity to adapt and transform represents the key to their survival, the perspective that has given rise to programmatic functionalism must be transcended. We must learn to look afresh at the intricate ongoing symbiosis between people and built matter. There are sticks and stones, and there are people living among them: the two are inseparable, though readily distinguished.<sup>58</sup>*

Habrakens Begrifflichkeit eröffnet einen breiteren Betrachtungsrahmen, in dem die Gebäude nur ein Teil einer vielfältigen, komplexen und wechselwirkenden Umgebung sind. Die Menschen beleben und besetzen diese Umgebung, die sich stetig verändert.

<sup>58</sup> N. J. HABRAKEN: *The Structure of the Ordinary: Form and Control in the Built Environment*. JONATHAN TEICHER (Hg.). Cambridge: MIT Press, 2000, S. 7.

Das räumliche (kartesische) Raster ist eine physische Manifestation des gebauten, vermessenen und statischen Raumes. In gewisser Weise kann man die Konstruktion nach Deleuze und Guattari (messbar, physisch) als ‚gekerbten‘ Raum betrachten, die aber von dem ‚glatten‘ Raum (Lebensraum) überlagert wird, der innerhalb der Struktur durch Veränderung, Anpassung und Aneignung entsteht.<sup>59</sup>

## Architektur und Zeitlichkeit

In diesem Abschnitt wird das Verhältnis von Architektur und Zeit diskutiert. Dazu werden zunächst unterschiedliche Zeitmodelle vorgestellt und dann mit den in der Architektur der Moderne lesbaren Modellen verglichen. Ebenso wie bei der räumlichen Dimension, steht bei der Untersuchung der Verbindung von Zeitlichkeit und Architektur die Idee stetiger Veränderung im Mittelpunkt, die einer Architektur entgegensteht, die als ‚zeitlos‘ und unveränderlich gedacht wird:

*Gebäude [Architektur] werden in erster Linie räumlich wahrgenommen und entwickelt, ihre zeitliche Dimension rückt oftmals in den Hintergrund. Sie werden als statische Gebilde (Immobilie) gedacht und existieren in diesem eingefrorenen Idealzustand nur in der Vorstellung der Planer. Tatsächlich ist das Gebaute jedoch Veränderungen in verschiedenen zeitlichen Maßstäben unterworfen, es ist weniger ein Zustand als vielmehr ein Prozess. Diese Betrachtung umfasst nicht nur den Entwurfs-, Planungs- oder Bauprozess. Auch während des weiteren Lebenszyklus ist Architektur steten Veränderungen unterworfen – durch Alterung und Benutzung ebenso wie durch Anbau, Umbau oder Rückbau. Architektur ist ein dynamischer Prozess und als solcher nicht unbeweglich und statisch.<sup>60</sup>*

## Abstrakte Zeit und konkrete Zeit

Auch die Zeit wurde seit der Renaissance einer theoretischen Vereinheitlichung in abstrakten Zeitmodellen unterworfen, die dem wissenschaftlichen Fortschritt der Natur und Ingenieurwissenschaften dient, die aber konkrete Zeit und Lebenswirklichkeit nicht in Einklang bringt.

1. Die Wirklichkeit ist prozessual und keineswegs statisch, sie wird und ist wesentlich in der Zeit.
2. Die Wirklichkeit ist diskret und heterogen, keineswegs kontinuierlich und homogen-identisch.
3. Die Wirklichkeit ist lokal und keineswegs global überschaubar, sie ist jeweils nur örtlich - an den Orten möglicher Beobachtung - strukturiert.

59 „In smooth space, the line is therefore a vector, a direction and not a dimension or metric determination. It is a space constructed by local operations involving changes in direction. These changes in direction may be due to the nature of the journey itself, as with the nomads of the archipelagoes (a case of “directed” smooth space); but it is more likely to be due to the variability of the goal or point to be attained, as with the nomads of the desert who head toward local, temporary vegetation (a “nondirected” smooth space). Directed or not, and especially in the latter case, smooth space is directional rather than dimensional or metric. Smooth space is filled by events or haecceities, far more than by formed and perceived things. It is a space of affects, more than one of properties. It is haptic rather than optical perception. Whereas in the striated forms organize a matter, in the smooth materials signal forces and serve as symptoms for them. It is an intensive rather than extensive space, one of distances, not of measures and properties. Intense Spatium instead of Extensio. A Body without Organs instead of an organism and organization. Perception in it is based on symptoms and evaluations rather than measures and properties. That is why smooth space is occupied by intensities, wind and noise, forces, and sonorous and tactile qualities, as in the desert, steppe, or ice. The creaking of ice and the song of the sands. Striated space, on the contrary, is canopied by the sky as measure and by the measurable visual qualities deriving from it.“ Englische Übersetzungen übernommen aus: GILLES DELEUZE; FÉLIX GUATTARI: *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*. Minnesota: University of Minnesota Press, 1987. Original: GILLES DELEUZE; FÉLIX GUATTARI: *Mille Plateaux*. Paris: Éditions de minuit, 1980, S. 479.

60 DREXLER; EL KHOULI: *Nachhaltige Wohnkonzepte: Entwurfsmethoden und Prozesse*.

*4. Die Wirklichkeit ist Wechselwirkung, nicht an sich Seiendes, sie ist überhaupt nur, insofern sie auf einen Beobachter (der zum Beispiel auch ein Messinstrument sein kann) eine Wirkung ausübt und von diesem Beobachter eine Wirkung erleidet.<sup>61</sup>*

Der methodologische Transfer aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften war für die frühe moderne Architektur von zentraler Bedeutung<sup>62</sup>, die im Zuge des Übergreifens der Industrialisierung auf das Bauwesen im 19. und 20. Jahrhundert entwickelt wurde. Anlass für die Bemühung um die Zusammenführung von Architektur und den Ingenieurwissenschaften im Speziellen war die Überzeugung, dass die Kunst mit der rasanten Entwicklung in den Wissenschaften nicht mithalten könnte.<sup>63</sup> Im Zuge dieser Rationalisierung wurden auch naturwissenschaftliche Modelle für Raum und Zeit übernommen. Interessanterweise waren diese Importe auch schon zu ihrer Zeit in Teilen durch damals aktuelle Theorien der Physik überholt. In erster Linie wurden die geometrischen Methoden von Descartes und die Anschauung des Raums von Newton übernommen. Nach André Corboz konnten die damals aktuellen Tendenzen in der bildenden Kunst, die sich mit dem Verhältnis von Raum und Zeit auseinandersetzten, wie De Stijl oder der Kubismus, nur mühevoll in die moderne Bewegung einbezogen werden. Das in der Moderne entwickelte Verständnis von Raum und Zeit ist bis heute für die Disziplin wirksam und prägend. Um dieses in der architektonischen Praxis vorherrschenden Verhältnis von Raum und Zeit zu analysieren, soll zunächst das Zeitmodell untersucht werden, von dem angenommen werden darf, dass es für die Architektur der frühen Moderne von entscheidender Bedeutung ist. Der Zeitbegriff der Moderne verdrängt die zeitliche Komponente der Wirklichkeit beziehungsweise abstrahiert diese ins Räumliche. So wird die Vernachlässigung der Zeit in der Architektur von Sanford Kwinter auf die Praxis dieser wissenschaftlichen Beobachtungsmethoden zurückgeführt:

*Jedes Ding, könnte man sagen, verändert sich und erscheint in der Zeit, und doch lässt sich eine Haltung von Externalität, die präzises Maß und vollkommene Beherrschung gestattet, nur im Raum einnehmen; man muss zuerst selbst aus dem übervollen, organischen Fluss heraustreten, in dem die Dinge gegeben sind, und isoliert, diskrete Momente wie projizierte, eingefrorene Schnitte isolieren; erst dann kann man Gesetze interpolieren wie eine Art Mörtel, um diese Schnitte aus einer neuen Perspektive heraus wieder zusammenzufügen.<sup>64</sup>*

Die Tendenz zur Distanzierung und Substitution der zeitlichen Komponente angesichts einer komplexen Situation kennt jeder aus der eigenen Lebenserfahrung: Der menschliche Verstand neigt dazu, sich aus einer undurchsichtigen, dynamischen Situation zurückzuziehen und die Betrachtung der konkreten Wirklichkeit durch ein entzeitlichtes und dadurch kontrollierbares Modell zu ersetzen.<sup>65</sup> Bergson erklärt die Tendenz zur Substitution der Zeit mit der Schwierigkeit innerhalb der dynamischen Wirklichkeit ein kausales Ursache-Wirkung-Prinzip zu erkennen, das wiederum ein Handeln ermöglichen würde:

61 PETER EISENHARDT; DAN KURTH; HORST STIEHL: *Du steigst nie zweimal in denselben Fluss: Die Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnis*. Hamburg: Rowohlt, 1988, S. 21.

62 „Ein allgemeines Verständnis wissenschaftlicher Methoden ist für unsere heutige Kultur wichtiger als eine Allgemeinkenntnis wissenschaftlicher Einzeltatsachen. Unbewusst führt eine zunehmende Methodengleiche zu einer einheitlichen Kultur.“, SIGFRIED GIEDION: *Raum, Zeit, Architektur: Die Entstehung einer neuen Tradition*. Zürich: Artemis, 1976, S. 42.

63 Vgl. dazu: GIEDION: *Raum, Zeit, Architektur: Die Entstehung einer neuen Tradition*.

64 SANFORD KWINTER: *Das Komplexe und das Singuläre*. In: *ARCH+ 119/120 (December 1993)*, S. 77–90.

65 DIETRICH DÖRNER: *Die Logik des Misslingens: Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Hamburg: Rowohlt, 1988. Anmerkung des Autors: Dörner schildert auf anschauliche Weise die Mechanismen, die zu Fehleinschätzung und Fehlverhalten von Menschen gegenüber dynamischen, komplexen und intransparenten Systemen führen.

[...]jedenfalls, wenn man Existenzen und Ursachen betrachtet und dann wieder die Ursachen dieser Ursachen usw., fühlt man sich sofort ins Unendliche fortgerissen. Wenn man innehält, so nur um dem Schwindelgefühl zu entgehen. Immer stellt man fest oder glaubt feststellen zu müssen, dass die Schwierigkeit fortbesteht, dass das Problem sich immer wieder von neuem stellt, aber niemals zu lösen ist. In der Tat wird es niemals gelöst, aber es hätte auch nie gestellt werden dürfen. Es entsteht nur, wenn man sich vorstellt, dass ein Nichts dem Sein vorausgeht.<sup>66</sup>

Diese Denkoperation führt von der Dynamik der realen Zeit zu ihrer Negation in abstrakten, entzeitlichten Modellen: Um innerhalb des chaotischen Ablaufs der Wirklichkeit Voraus-sagen zu machen, das heißt Gesetzmäßigkeiten erkennen zu können, muss davon ausgegangen werden, dass sich bestimmte Aspekte dieser Wirklichkeit wiederholen oder gleichbleiben. Dieser Schritt aus der Wirklichkeit in ein vereinfachtes Gedankenmodell geht einher mit einer Verschiebung von der Zeit hin zum Raum, indem ein komplexer Vorgang gedanklich in mehrere räumliche Zustände abstrahiert wird.<sup>67</sup> Die gleiche Strategie wird auch von der modernen Architektur eingesetzt. Dieses Verständnis von Zeit entspricht dem abstrakten, newtonschen Zeitbegriff, der die Zeit als vierte Dimension des Raumes auffasst und den Bergson von dem der wirklichen, konkreten Zeit unterscheidet:

*So ist die Dauer allem Lebendem wesentlich: Es dauert gerade deshalb, weil es unaufhörlich Neues herausarbeitet, und weil das wieder unmöglich ist ohne eine Art erforschendes Vorfühlen. Die Zeit ist diese Spannung des Zögerns und Wählens, oder sie ist nichts. Schaltet man Bewusstsein und Leben aus (man kann es nur durch die Anstrengung einer künstlichen Abstraktion, denn um es noch einmal zu sagen, die materielle Welt schliesst vielleicht eine notwendige Gegenwart des Bewusstseins und des Lebens in sich ein), so erhält man tatsächlich ein Universum, dessen aufeinanderfolgende Zustände theoretisch im Voraus zu berechnen sind, wie die Bilder, die vor ihrem Ablauf im Film alle vorhanden sind. Aber was soll denn das Ablaufen? Warum entfaltet sich die Wirklichkeit? Warum ist sie nicht schon von vorneherein entfaltet? Wozu dient die Zeit? (Ich spreche von der wirklichen, konkreten Zeit, und nicht von der abstrakten, die nur eine vierte Dimension des Raumes ist).<sup>68</sup>*

Gerhard Schulze benennt zwei Zeitmodelle, die zyklische und die lineare Zeitvorstellung. Fasst man mit Schulze die vor der Renaissance liegenden Kulturen als solche auf, die auf zyklischen Zeitmodellen basieren, so wird deutlich, wie die große Stabilität dieser Kulturen zustande kommt. Bewegt man sich in einem zeitlichen Zyklus so ist es möglich, das Wissen auf die Empirie zu gründen und die Abläufe und Systeme so gut wie möglich an die immer wiederkehrenden Ereignisse anzupassen. Die altägyptische Kultur weist viele solcher zyklischen Merkmale auf, auch wenn ihre Religion ebenso die Vorstellung von Unendlichkeit kannte.<sup>69</sup> Demgegenüber steht eine neuzeitliche, teleologische Vorstellung einer linear fortschreitenden Zeit vor, innerhalb derer Schulze zwei Denktechniken im Umgang mit der realen Zeit vorstellt, mit deren Hilfe die instabile, dynamische Wirklichkeit gedanklich stabilisiert wird. Diese Stabilisierung wird als notwendige Voraussetzung angesehen, um Voraussagen über das Verhalten der Wirklichkeit zu machen und in die Abläufe planvoll einzugreifen. Die von

66 HENRI BERGSON: *Das Mögliche und das Wirkliche*. In: *Denken und schöpferisches Werden*, 8. Auflage, Hamburg: Europäische Verlagsanstalt, 1993, S. 116.

67 „Aber die Geste, die den Gedanken vom ‚Ereignis‘ weg- und zum ‚Ding‘ hinträgt, abstrahiert und räumlicht die Zeit im Prozeß ihrer Instrumentalisierung [...]“ KWINTER: *Das Komplexe und das Singuläre*.

68 SCHULZE: *Gehen ohne Grund. Eine Skizze zur Kulturgeschichte des Denkens*, S. 112.

69 Vgl. dazu: SCHULZE: *Gehen ohne Grund. Eine Skizze zur Kulturgeschichte des Denkens*.

Schulze bezeichnete „Vergegenwärtigung“<sup>70</sup> bewegt sich mit Intervallsprüngen durch die lineare Zeit. Innerhalb der einzelnen Zeitabschnitte wird die Zeit als stillstehend betrachtet. Veränderungen und Entwicklungen des betrachteten Systems werden vernachlässigt. „Entzeitlichung“<sup>71</sup> hingegen bezeichnet das Negieren der Zeit durch die Einführung einer Abstraktionsebene. Diese Strategie kommt vornehmlich in der Wissenschaft zur Anwendung. Die wirkliche Zeit wird durch „hochgradige Abstraktion bei gleichzeitiger Einengung der Perspektive auf einen winzigen Wirklichkeitsaspekt [...]“<sup>72</sup> ersetzt. Die Wissenschaft sucht nach Aussagen, die eine Gültigkeit außerhalb der Zeitlichkeit der Wirklichkeit haben. Die Perspektive, aus der man die Wirklichkeit beobachtet, kann in Richtung übergeordneter Regeln versetzt werden, sodass die tatsächliche, sich verändernde Wirklichkeit durch eine gleichbleibende Abstraktion ersetzt wird. Somit kann zum Beispiel die Veränderung in einem wirklichen Vorgang durch ein konstantes Maß für ihre Veränderung beschrieben werden, wenn man die Perspektive der Zeitlichkeit aufgibt. Diese Strategie wurde von den frühen Naturwissenschaften angewandt und von dort aus in die Architekturtheorie und die Entwurfsmethodik der Moderne übernommen. Die moderne Architektur suchte, wie die Naturwissenschaften, nach Begriffen, die der Vergänglichkeit entzogen sind. Für diese Operation ist Voraussetzung, die Zeitlichkeit der Wirklichkeit zu unterlaufen oder zu abstrahieren.

#### 4.1.2.2 Erstartt in Raum und Zeit // Zeitmodelle in der Moderne

Aus der ‚Entzeitlichung‘ in der modernen Architektur ergeben sich bis heute zwei Konsequenzen für die Disziplin: Die Limitierung der Architektur als räumliche Disziplin und die Möglichkeit der Integration zeitlicher Aspekte (Entwurfs- und Planungsmethodik) verfestigte sich und wurde weiter eingeschränkt, weil diese stets durch räumliche Begriffe ersetzt wurden. Aus dieser Haltung heraus versucht die Disziplin bis heute, die Zeitlichkeit zu negieren: Der Planungs- und Entwurfsprozess ist darauf ausgerichtet, die Entwicklungsmöglichkeiten des architektonischen Systems einzuschränken. Auch können Gebäude allgemein als drastischer Eingriff in die Veränderungspotenziale in einem Raumabschnitt betrachtet werden, weil sie die Bewegungen, Ausdehnungen und Beziehungen innerhalb dieses Raumes einengen und festlegen. Aus der ‚Entzeitlichung‘ heraus definiert die als adäquat angenommene Planung eine Erwartungshaltung gegenüber der Wirklichkeit. Planung in diesem Sinne führt eher zum Warten als zum Handeln, weil sie nicht darauf ausgelegt ist, auf die Wirklichkeit zu reagieren, sondern diese durch einen geplanten Zustand zu ersetzen. Die Zeit wird nicht im Sinne einer Dauer verstanden, sondern vielmehr als eine Art Diskrepanz zum geplanten Zustand. Dieser Planungsprozess ist tendenziell geschlossen und erlaubt nur in geringem Maß die Integration oder Entstehung von grundsätzlich Neuem. Er arbeitet auf ein von vornherein definiertes Ziel hin. Weiter impliziert die ‚Entzeitlichung‘ eine starre Raumvorstellung, die die Wirklichkeit in Zuständen zu fassen sucht. Sie steht im Widerspruch zu der Dynamik der lebendigen Prozesse. Nichts geschieht außerhalb der Zeit. Bergson zeigt, dass das Nichts oder das Fehlen der Zeitlichkeit nur konstruierte Positionen und als Ausgangspunkt zur Betrachtung der Wirklichkeit irrelevant sind.<sup>73</sup>

70 „Vergegenwärtigung bedeutet: innerhalb von einem Zeitintervall so zu tun, als ob die lineare Entwicklung stillstehen würde. Vergangenheit und Zukunft werden vernachlässigt, bis die Entwicklung der Welt so weit fortgeschritten ist, dass man sich zu einem Intervallsprung gezwungen sieht.“, Ibid., S. 93.

71 „Entzeitlichung: Sie hebt das Modell der linearen Zeit durch die Suspension des Zeitbegriffs überhaupt auf. Dazu bedarf es der Einführung einer Abstraktionsebene. Was sich konkret und vordergründig als linearer Prozess darstellt, kann bei allgemeinerer Betrachtungsweise als Stillstand erscheinen. Zeit ist nicht absolut gegeben, sondern eine Frage der Perspektive. Gibt man die Perspektive der Zeitlichkeit auf, bleiben zeitlose Aspekte der Wirklichkeit zurück.“, Ibid.

72 Ibid.

73 BERGSON: *Das Mögliche Und Das Wirkliche*.

Die Übertragung der zeitlichen Phänomene in räumliche Strukturen ist als Strategie zur Aufwertung der Disziplin zu verstehen. Die mit der Industrialisierung einsetzende Beschleunigung der Lebensprozesse bedingte eine Aufwertung der zeitlichen Aspekte der Alltagswelt und eine Abwertung der räumlichen und damit eine Abwertung der Architektur als Ganzes: Die räumliche Struktur von Städten und Gebäuden ist weniger wichtig als die Prozesse und Bewegungen. Auf diese Krise der Disziplin reagierten die modernen Bewegungen durch Integration des wissenschaftlichen Zeitbegriffs in die Architektur, der die zeitlichen Aspekte der Wirklichkeit in räumliche Phänomene zu übersetzen erlaubt. Bei Le Corbusier findet sich ein widersprüchliches Verhältnis zu Bewegung (Verkehr) und Zeitlichkeit in der Architektur und im Städtebau: Auf der einen Seite ist Le Corbusier derart begeistert von Autos, Schiffen und Flugzeugen, dass seine Entwürfe als eine Übertragung von deren Ästhetik und Logik wirken. Auch für seine Stadtplanung sind die Verkehrsadern und -räume zentral und prägend. Auf der anderen Seite sind diese Systeme strikt getrennt von den architektonischen Räumen. Diese werden nicht von der Dynamik und Bewegung geprägt, sondern bilden eine stabile Struktur (oder Infrastruktur) innerhalb derer die Dynamik gefasst und kanalisiert wird. Auch Jeremy Till beobachtet das ambivalente Verhältnis der modernen Bewegung zu Zeit und Zeitlichkeit:<sup>74</sup>

Till identifiziert die zwei Tendenzen im Umgang mit Zeit in der Moderne: Die Überhöhung von Geschwindigkeit, Veränderung und Prozessen, und gleichzeitig die Ablehnung der Konsequenzen in Form von Unsicherheit und Unordnung. Auf der einen Seite werden Fortschritt, Veränderung und Revolution als Motor jeder Entwicklung beschrieben. Gleichzeitig wird die eigene Position (beispielsweise die CIAM-Moderne, der Kommunismus) als Endzustand betrachtet, der auf wissenschaftlichen, moralischen und ästhetischen Wahrheiten basierend außerhalb einer dialektischen Entwicklung steht.

*The most paradoxical figures are the classical modernists. How can they have it both ways? How can they at the same time stand outside history in an appeal to the eternal and locate themselves precisely the present in an appeal to the Zeitgeist? How can Mies say in the same lecture that architecture must ‚carry and drive our age‘ and also be ‚founded on eternal truths of [...] order, space and proportion,‘ and keep a straight face? The answers are possible only when time as flux is taken out of the equation, because then the eternal and the present can coalesce and so be made available for representation as pure form. Gropius will thus describe Mies as ‚relentlessly distilling the permanent from the transitory and fashionable [...] resolutely discarding anything superfluous‘. <sup>75</sup>*

Die Auswirkungen der Übertragung wissenschaftlicher Zeitmodelle auf die Architektur sollen am Beispiel der ‚Stadt für 3 Millionen‘ von Le Corbusier untersucht werden. Die ‚Stadt für 3 Millionen‘ kann als Manifest des Städtebaus der frühen Moderne gelten, indem sie eine programmatische Formulierung der später erschienen Charta von Athen ist, die aus der CIAM IV Konferenz hervorging. Wenige große Hochhäuser, die auf einem geo-

74 „The time of modernity is therefore typified by qualities that are the antithesis to the weight of tradition—fluidity, speed, and the instant. On the one hand this is seen as something to be celebrated and represented, as capturing the spirit of the age, but on the other hand this temporal flux brings with it uncertainty, disorder, and chaos, all of which are clearly to be avoided. This leads to a division in modernist approaches. First those who celebrate the rupture with the past and develop an aesthetic of the new temporality in terms of speed and movement (crudely put, the futurists) and then those who would escape from the flux and attempt to establish an autonomous field that overrides the presentness of the present (crudely put, the „classical“ modernists such as Mies van de Rohe and Louis Kahn). Le Corbusier, as was his expedient wont, played whichever of the two games suited best, or sometimes both at the same time as in the iconic juxtaposition of pictures of motor cars with the Parthenon in Vers une architecture.“ TILL: *Architecture Depends*, S. 81.

75 TILL: *Architecture Depends*.

metrischen Raster in einem riesigen, freien, ahistorischen Raum platziert sind, sind ein prägnantes Beispiel für den unendlichen, homogenen, geometrischen Raum, auf dem die Vorstellung der Stadt der Moderne ruht. In dem Projekt zeigen sich Bewegungssysteme noch vollständig separiert von den Gebäuden. Obwohl die Stadt als Auto- und Verkehrsstadt vorgestellt wird, ist der Verkehr auf Verkehrsachsen reduziert, in denen Fahrzeuge, Lärm- und Schmutzbelastung gebündelt werden. Der verbleibende öffentliche Raum, den Le Corbusier dennoch als Straße bezeichnet, soll von störenden Einwirkungen frei gehalten werden. Die Bewegungssysteme werden optimiert, sind von der Architektur und den Gebäuden räumlich aber streng getrennt. Der öffentliche Raum ist jener, der nach der Subtraktion der Gebäude und der Infrastruktur verbleibt. Seine Beschreibung und Entwürfe zeigen einen landschaftlichen Erholungsraum, der homogen und statisch ist.<sup>76</sup> Die Ausgrenzung der zeitlichen Komponente der Stadt zeigt sich im projektierten Endzustand, der jede historische oder alltagsbedingte Entwicklung der Stadt vernachlässigt. Der historisch gewachsene Kontext der Stadt wird, zum Beispiel bei Corbusiers Vorschlag für Paris, ausradiert und durch die transzendente Idee der modernen Stadt ersetzt. Anstatt zu entstehen oder zu wachsen, wird sie in einem absoluten, zeitlosen Zustand dargestellt, der jede vergangene oder zukünftige Entwicklung ausschließt.

John Habraken weist darauf hin, dass dieser ambivalente Charakter nicht nur eine Erfindung der Moderne ist, sondern eine grundlegende Eigenschaft der gebauten Umwelt. Diese generiert gleichermaßen Veränderung, Zyklen und Bewegungen, als auch Dauerhaftigkeit und Transzendenz, so dass Habraken soweit geht, die Dauerhaftigkeit und Bedeutung der gebauten Umwelt genau mit dieser konstanten Dynamik und Veränderung zu erklären. Er schildert die gebaute Umwelt wie ein lebendiges Ökosystem mit einer Vielzahl von Akteuren, Subsystemen, Beziehungen und Prozessen.<sup>77</sup>

Auch die zeitgenössische Praxis der Planung ist darauf ausgerichtet, die Zeit mit ihren schädlichen Einflüssen zu eliminieren. Der Planungsprozess, hier verstanden als Bauplanung für die Errichtung von Gebäuden, muss darauf ausgerichtet sein, eine möglichst eindeutige Planung ohne Varianten zu produzieren. Die anderen an der Planung Beteiligten benötigen für ihre Arbeit eine einheitliche Grundlage. Auf der Baustelle müssen die Pläne präzise und kohärent sein, damit das Gebäude errichtet werden kann. Die Varianten und der gewisse Abstraktionsgrad in den frühen Phasen der Planung werden dazu im Verlauf systematisch verengt, so dass schließlich ein finaler Stand vorliegt. Alle Prozesse, die diesen Stand verändern oder in Frage stellen, führen zu einem Mehraufwand in der Planung und sind deswegen zunächst nicht im Interesse der ArchitektIn. Entwurf und Planung finden also unter Berücksichtigung des Faktors ‚Zeit‘ statt und sind prozessual angelegt. Das Ziel ist jedoch immer, einen zeitlosen Endzustand und damit die Eliminierung der Zeit zu erreichen. Dies gilt auch für die errichteten Gebäude. Die Zeit bringt Alterung, Zerfall und Verschleiß. Die Gebäude werden so entworfen und konstruiert, dass die Zeit sie möglichst wenig beeinflusst oder verändert. Es gibt sehr wenige Ausnahmen, in denen gezielt Alterungsprozesse gesucht und implementiert werden (beispielsweise das Altern von Kupferdächern oder Holzfassaden), aber selbst in diesen Fällen wird der Ausgang des

76 LE CORBUSIER: *Der ‚Plan Voisin‘ von Paris*, Vortrag am 18.10.29. In: ULRICH CONRADS: *Le Corbusier 1929: Feststellungen*. Berlin, Frankfurt, Wien: Ullstein, 1964, S. 183ff.

77 „The antiquity of monuments and public spaces, and the meaning with which they are invested, underscores how much else perennially changes. Buildings are demolished; ancient roads are widened; new streets are insinuated into existing urban fabric. Even the fundamental qualities of public space - seemingly so permanent - are gradually altered by the transformation of buildings and streetscapes that define it. In short, the very durability and transcendence of built environment is possible only because there is continuous change. In this respect, built environment is indeed organic: continuous renewal and replacement of individual cells preserves it, giving it the ability to persist.“ HABRAKEN: *The Structure of the Ordinary: Form and Control in the Built Environment*.

Prozesses geplant und auf wenige definierte Bauteile beschränkt und die Art und Richtung der Veränderung antizipiert.

Ergebnisoffene Prozesse, deren Ausgang nicht geplant werden soll, sind nur schwer in die heutige Baupraxis zu integrieren. Diese Konzepte werden im *Kapitel 4.2.4 Flexibles und adaptives Wohnen* diskutiert. Auch bei *Case Study 3: dgj223 IBA Heidelberg* wurden Details entwickelt, die eine Veränderung der Wohnungen im Betrieb gestatten und gleichzeitig die Gebrauchstauglichkeit gewährleisten.

## Referenzen Nutzung // Mensch und Architektur

4.2

Ziel der Untersuchung von Referenzen ist es, zu analysieren, welche Strategien und Technologien erfolgreich sein können, um das Bausystem interaktiv zu entwickeln. Hierzu werden auch angrenzende wissenschaftliche Disziplinen herangezogen. Bei der Auswertung der Referenz-Projekte fällt auf, dass die Mehrzahl vergleichbarer Ansätze entweder rein theoretischer Natur und nicht zur Ausführung gekommen oder auf die eine oder andere Art gescheitert sind. Dabei lassen sich die Projekte, die im Planungsprozess abgebrochen wurden (Cedric Price), von denen unterscheiden, die nach der Umsetzung rückgebaut wurden (Metastadt). Deswegen scheint eine sorgfältige Analyse der Schwächen und Stärken der Referenz-Projekte interessant.

### AutorInnenschaft // ‚Architecture Depends‘

4.2.1

Jeremy Till beginnt *Architecture Depends* mit zwei Feststellungen, die beide für sich nicht kontrovers sind:

- Architektur existiert auf allen Ebenen (Entwurf, Bau, Betrieb und Nutzung) in einer fundamentalen Abhängigkeit von externen Kräften (andere Akteure, Umstände, Regeln usw.)
- Architektur als Praxis und Disziplin tut alles, um diese Abhängigkeit zu überwinden.<sup>78</sup>

Das Problem liegt in der Diskrepanz zwischen dem Selbstverständnis der Disziplin, welches die extreme Abhängigkeit von Externalitäten negiert oder zu negieren versucht, und der tatsächlichen grundlegenden Dependenz. Die Tendenz, externe Einflüsse zurückzudrängen oder wenn möglich zu eliminieren, führt Till auf den Mythos des kreativen Genies zurück: Architektur entsteht aus einem individuellen schöpferischen Akt, der seine Inspiration, seine Energie und seine Rechtfertigung allein aus dem Genie der Architektin zieht. Der Kontext und andere Einflüsse werden zu einem Hintergrund, vor dem das selbstreferentielle Artefakt entsteht. Die Qualität einer Architektur wird in vielen Fällen mit Reinheit („purity“) oder der Konsequenz beschrieben, mit der die ArchitektIn gegen die Unwägbarkeiten und Widrigkeiten der externen Umstände, eine Idee verfolgt und umsetzt.<sup>79</sup> Till beschreibt, wie diese Haltung in der Ausbildung an den Architekturschulen impliziert gelehrt wird. Die hier kultivierten, eigentümlichen Riten, Mythen, Arbeitszeiten und das Sozialverhalten, tragen dazu bei, dass sich die angehenden ArchitektInnen als Außenstehende empfinden. Dieses System der Ausbildung wurde in der École des Beaux-Arts kultiviert und seit dem 19. Jahrhundert weltweit reproduziert und weiterentwickelt.<sup>80</sup> Till benennt drei Arten der Abhängigkeit als eine ‚Bedrohung‘ für die Autonomie der Architektur:

78 TILL: *Architecture Depends*, S. 1.

79 Ibid., S. 1.

80 Ibid., S. 11ff.

Erstens, der Einfluss der Anderen („Threads to architecture #1: Others“): Andere Menschen, die an den Planungsprozessen, dem Bau teilnehmen, bringen eigene Ideen, Anforderungen und Auslegungen der gestalterischen Vorgaben ein. Die NutzerInnen der Gebäude eignen sich diese an, bringen eigene Möbel, Farben und Gegenstände des täglichen Lebens mit, sie verändern die Architektur und schreiben diese fort. Wenn die Architektur in Planung und Entwurf einen Idealzustand anstrebt, dann kann diese Interaktion nur eine Abweichung von diesem Ideal bedeuten.

Zweitens, der Einfluss der Zeit („Threads to architecture #2: Terror of time“)<sup>81</sup>: Genau wie die Einwirkung der Anderen dazu beiträgt, ein perfektes Objekt zu verändern und zu verunreinigen, ist auch die Zeit eine Bedrohung für die Architektur. Die Zeit bringt Verschmutzung, Veränderung, Verschleiß und Zerfall. Mit der Zeit geraten die Intensionen, Ideen und Konzepte der ArchitektIn verloren. Gebäude werden möbliert, renoviert, saniert, um- und angebaut und schließlich abgerissen.

Drittens, das Ergebnis ist ästhetisch unbefriedigend („Threads to architecture #3: It looks like crap“)<sup>82</sup>: Wenn die Kernkompetenz der Architektur die Reinhaltung der ästhetischen Intension ist, dann bedeutet jede Abweichung eine Verschlechterung. Till zeigt an diversen Beispielen partizipatorischer Architektur, wie diese vom ästhetischen Kanon der Disziplin abweichen und zitiert bekannte Beispiele, in denen High-End-Architektur von den NutzerInnen angeeignet und überschrieben wird. Das bekannteste Beispiel hierfür ist die Siedlung *Pessac* von Le Corbusier, bei der eine puristisch-modernistische Wohnarchitektur von den BewohnerInnen grundlegend umgestaltet wurde. Die Beurteilung der Architektur, die Veränderungen und die Motivation der BewohnerInnen, sind von Philippe Boudon mit einem Zeithorizont von vierzig Jahren dokumentiert.<sup>83</sup> Ein anderes Beispiel, das Till nicht nennt, ist die Wohnsiedlung *Habitat marocain* in Casablanca (Masterplan Michel Écochard, des Service d’Urbanisme, Architektur Jean Hentsch und André M. Studer)<sup>84</sup>. Die skulpturale Architektur mit plastischen Vor- und Rücksprüngen wurde von den BewohnerInnen komplett überformt, indem die Freiräume zugebaut und die Öffnungen auf einen Bruchteil der ursprünglichen Planung reduziert wurden. Damit korrigierten sie die Vorstellung der Architekten, dass Balkone in Marokko eine sinnvolle Ergänzung des Wohnangebots seien. Darüber hinaus zeigte sich, dass die Belegungsdichte in der Siedlung gravierend höher war als von den europäischen PlanerInnen zuvor angenommen.

Dem Beaux-Arts-Modell<sup>85</sup> wohnt ein inhärenter Widerspruch inne, der die gesamte Disziplin überschattet. Gesucht und belobigt werden Innovationen oder gar seit der Moderne das radikal Neue. Die Methoden der Produktion, der Kult um die geniale, individuelle Schöpfung, die Negation von Externalitäten, sind jedoch derart dominierend, dass die Ergebnisse dieses Diskurses außerhalb der Disziplin praktisch kaum Bedeutung haben.<sup>86</sup> Kultiviert wird

81 Ibid., S. 77ff.

82 JEREMY TILL: *Spatial Agency: Beyond Fountainhead*. New York: Studio-X Rio, Columbia GSAPP, 2014, <https://deznark.com/blog/jeremy-till-spatial-agency-beyond-fountainhead-studio-x-rio/>, Zugriff am 1. Dezember 2019.

83 PHILIPPE BOUDON: *Die Siedlung Pessac: 40 Jahre Wohnen à Le Corbusier, Bauwelt-Fundamente*. Gütersloh: Bertelsmann, 1971.

84 BAUNETZ: *In der Wüste der Moderne: Über die Wurzeln europäischer Trabantenstädte*. In: *BauNetzWoche 89*, Heinze GmbH, 2008.

85 Der Begriff der Beaux-Arts-Tradition bezieht sich auf die Ausbildung der ArchitektInnen an Kunsthochschulen mit einem künstlerischen Schwerpunkt und Selbstverständnis. Zu Beginn der formalisierten und akademischen Ausbildung der ArchitektInnen war der Studiengang Architektur häufig an Kunsthochschulen (École des Beaux-Arts) verortet. Das Selbstverständnis von Architektur als (angewandte) Kunst ist noch immer für die Disziplin wirksam, auch wenn die Ausbildung nun meist an technische Hochschulen und Universitäten verlagert wurde.

86 Vgl. dazu: „Die Architekturdebatten der letzten Jahrzehnte haben sich zunehmend vom Menschen und seinen Bedürfnissen und Wünschen abgewandt. In der Moderne wurde der Mensch in ein normiertes Korsett von Rastermaßen und auf industriell produzierbare Bauprodukte reduziert. Die Gebäude, die den Nutzer

eine möglichst große Differenz zwischen den ArchitektInnen und den Anderen, der Architektur und der Welt. Aufgabe der ArchitektIn ist es, die Architektur vor den schädlichen Einflüssen der Welt zu schützen. Dabei ist die Reinheit nicht nur eine Reinheit der Form, sondern auch eine moralische Qualität. Im Ergebnis hat sich die Profession und Disziplin aus den eigentlich wichtigen sozialen, politischen und ökonomischen Themen bewusst zurückgezogen und führt einen rein ästhetischen Diskurs, der vor allem die ‚AutorInnenschaft‘ den Personenkult der AvantgardistInnen befördert. So kommt der Profession die Aufgabe zu, eine dekorative Deckschicht zu gestalten, für Strukturen deren räumliche, politische und soziale Zusammenhänge außerhalb des Architektur-Diskurses entschieden werden.<sup>87</sup> Verlängert man Tills Argument, so wird deutlich, dass sich die Profession der Architektur in einen selbst-referentiellen und selbst-verstärkenden ästhetischen Diskurs zurückgezogen hat, um innerhalb dessen eine (absolute) Autonomie zu sichern. Der Preis für diese Autonomie ist die Irrelevanz für die großen Fragen der Ökonomie, Politik, Ethik und auch der Ökologie. Indem die Architektur bis heute einer Idee vom ‚autonomen Kunstwerk‘ und der AutorInnenschaft der genialischen KünstlerIn anhängt, ignoriert sie zahlreiche Diskurse, die diese Idee auf vielfältige Weise schon früher in Frage stellten.

Till zeichnet das Bild der Profession mit hohen Kontrasten und wählt dafür extreme Beispiele der Negation der fundamentalen Abhängigkeit. Diese Haltung ist nicht prägend für den Arbeitsalltag der meisten ArchitektInnen und den allergrößten Teil der Planungsprozesse. Gültigkeit hat sie in diesem Ausmaß vor allem für die Star-ArchitektInnen und innerhalb bestimmter Architekturschulen (jene, die Star-ArchitektInnen ausbilden wollen). Seine Beschreibung findet ihre Relevanz trotz dieser Einschränkungen darin, dass sich in dieser Haltung ein weit verbreitetes Idealbild der Profession niederschlägt: Die ArchitektIn ist ein Genie (oder wenn weniger erfolgreich in jedem Fall ein verkanntes Genie), die erhaben ist über Kritik und den Einfluss von außen auf ihr Werk. Dies zeigt sich in den unzähligen Hochglanz-Publikationen: In den meisten Fotografien fertiggestellter Gebäude sind keine Menschen zu sehen. In den allerseltensten Fällen werden Gebäude im Gebrauch gezeigt, das heißt in einem Zustand, der sich nach der Übergabe an und die Aneignung durch die NutzerInnen einstellt. Das architektonische Interesse beginnt und endet mit dem Gebäude als reinem, unbeflecktem Objekt außerhalb der restlichen Welt.<sup>88</sup> Um diese Einschränkung zu überwinden, wurden alle Gebäude in dem Buch *Nachhaltige Wohnkonzepte* im bewohnten Zustand dokumentiert:

*Die Auseinandersetzung mit dem Gebauten sollte nicht kurz nach der Fertigstellung abgeschlossen sein. Oftmals erleben es Architekten als ernüchternd, wenn sie nach Jahren zu ihren Gebäuden zurückkehren und mit dem baulichen Zustand der Häuser oder mit den Veränderungen und Ergänzungen, die von den Bewohnern in Eigeninitiative durchgeführt wurden, konfrontiert werden. Ein Großteil der Bilder, die in diesem Buch gezeigt werden, sind Aufnahmen von Gebäuden im bewohnten und benutzten Zustand. Die Analyse der Gebäude wurde auch durch eine Begehung, Beobachtungen vor Ort und Befragung von Nutzern und Beteiligten durchgeführt und nicht nur aufgrund von Bildern und Plänen. Sie zeigen keine erdachten, abstrakten Architekturen, sondern versuchen, die Qualitäten der Gebäude als Ganzes darzustellen. Ein Haus ohne Nutzer, ohne Bewohner ist unfertig, eine leere Hülle. Erst durch*

durch Licht und Luft zu besseren und gesünderen Menschen machen sollten, erreichten bei weitem nicht den Komfort, den Sie versprochen. Die Postmoderne, die sich als Gegenposition zur Kontext- und Bezugslosigkeit der Moderne verstand, entwickelte ein abstraktes System von Referenzen in die Geschichte und eine pseudo-symbolische Bildästhetik. Die Disziplin Architektur wurde jedoch dadurch zunehmend selbstreferenziell und für das gesellschaftliche Leben und die Bedürfnisse des Einzelnen irrelevant.“ DREXLER; EL KHOULI: *Nachhaltige Wohnkonzepte: Entwurfsmethoden und Prozesse*. S. 31.

87 TILL: *Spatial Agency: Beyond Fountainhead*.

88 DREXLER; EL KHOULI: *Nachhaltige Wohnkonzepte: Entwurfsmethoden und Prozesse*. S. 34f.

*das Aufstellen von Möbeln, das Aufhängen der Bilder, erst durch die Aneignung entsteht ein vollständiges Bild der vorhandenen Qualitäten. Und erst wenn die ersten Um- und Anbauten nötig sind und wenn das Unerwartete eintritt, zeigt sich, ob die ursprünglichen Überlegungen nur als Ideen zu überzeugen wussten oder ob sie dem Anspruch nach Ganzheitlichkeit gerecht werden können. Gebäude, die durch diese Transformationsprozesse nicht in der Mittelmäßigkeit unterzugehen drohen, sondern die sich dagegen behaupten können, sind die lebendigen Zeugen vergangener Epochen. Nicht Einzigartigkeit und Integrität des Werkes sind die Kriterien, die über den Wert eines Gebäudes entscheiden. Der gelebte Dialog, die Fähigkeit zur Adaption, die fortwährende Bestätigung der räumlichen, strukturellen und gestalterischen Qualitäten in dem langen Prozess von Unterhalt, Aneignung und Wertschätzung des Gebäudes durch seine Bewohner und Nutzer stellt einen im architektonischen Diskurs zumeist völlig vernachlässigten Maßstab für die ganzheitliche Beurteilung der Qualitäten eines architektonischen Werkes dar.<sup>89</sup>*

Hinter der Frage der Autonomie der Architektur liegt die Frage der AutorInnenschaft, die auch in anderen Kontexten diskutiert wird. Zentral für die vorliegende Arbeit ist eine Diskussion der AutorInnenschaft in der Architektur. Die Interaktion zwischen Konstruktion (Bausystem), Entwurf und NutzerInnen hinterfragt oder öffnet die Vorstellung der AutorInnenarchitektur:

Abbildung 7:  
Tabellarische  
Gegenüberstellung  
von Autorenarchitektur  
und interaktiver  
Architektur,  
eigene Darstellung,  
DGJ Architektur 2017.

	AutorInnenarchitektur (Architektur mit großem ‚A‘) <sup>90</sup>	Interaktives Bausystem (open work)
<b>AutorInnenschaft</b>	eine AutorIn	Viele AutorInnen (offenes Kunstwerk)
<b>Dimension der Zeit</b>	Statisch	Dynamisch, veränderlich
<b>Räumliche Ausdehnung</b>	Geschlossene Form, abgegrenzt	Offen <sup>91</sup>
<b>Entwurfsprozess</b>	Linear	Rekursiv, iterativ
<b>Gestaltung</b>	Form, Produkt	Prozess

Jenseits dieser Lesart, die vor allem auf eine Kritik an den Produktbedingungen und nicht den Produkten selbst abzielt, lassen sich auch industrielle Standard-Produkte als eine Art generische Masse des Industrie-Zeitalters interpretieren. Die Alltagsgegenstände und Werkzeuge bilden eine neutrale Masse, eine Art kulturelles oder technisches Hintergrundrauschen, das nicht als Form oder Gestaltung wahrgenommen wird. Hier könnte eine rein operative, nicht wesentliche Unterscheidung zwischen bewusst gestalteten Design-Produkten und anonymen Massenprodukten eingeführt werden, die sich mit der Alltagsarchitektur (Architektur mit kleinem ‚a‘)<sup>92</sup> in Abgrenzung zu der hochkulturellen Autoren-Architektur (Architektur mit großem ‚A‘) vergleichen lässt.

*Architecture depends* endet mit einem Plädoyer für eine neue Formen der Architekturproduktion, der ein neues Selbstverständnis der Disziplin zugrunde liegt. Wenn die funda-

89 Ibid., S. 62.

90 „A bicycle shed is a building; Lincoln Cathedral is a piece of architecture. Nearly everything that encloses space on a scale sufficient for a human being to move in is a building; the term architecture applies only to buildings designed with a view to aesthetic appeal.“ NIKOLAUS PEVNER: *An Outline of European Architecture*. Harmondsworth; New York: Penguin Books, 1942, S. 23.

91 Umberto Eco unterscheidet beispielsweise in seiner Poetik des offenen Kunstwerks zwei Arten von Offenheit: Die Offenheit für Interpretation durch die RezipientInnen und die Teilnahme von zweiten (zum Beispiel PerformerInnen, MusikerInnen und SchauspielerInnen) und dritten (den ZuschauerInnen).

UMBERTO ECO: *Das Offene Kunstwerk*. Frankfurt/M.: Suhrkamp, 1977.

92 Rudolfsky eröffnet mit seinem Werk eine Diskussion um das Verhältnis der Alltagsarchitekturen und vernakulären Bauweisen und der Disziplin der Architektur, die von einer akademischen oder künstlerischen Ausbildung geprägt sind. Vgl. dazu: BERNARD RUDOLFSKY: *Architecture Without Architects: A Short Introduction to Non-Pedigreed Architecture*. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1987.

mentale Abhängigkeit der Architektur als Chance und als Bereicherung begriffen wird, ergeben sich neue Modi und Methoden der Architekturproduktion, bei der zum einen Andere explizit einbezogen werden und zum anderen Wissen im Sinne gegenseitigen Wissens („mutual knowledge“) geteilt und ausgetauscht wird. Für eine solche Praxis gibt es zahlreiche Beispiele, die Nishat Awan, Jeremy Till und Tatjana Schneider in dem Buch *Spatial Agency* gesammelt und analysiert haben.<sup>93</sup> Auch eröffnen neue Inhalte und andere Produktionsmethoden die Perspektive, dass Architektur andere Ergebnisse erarbeitet, die neben der für die eigene Disziplin auch neue Bedeutungen für die Gesellschaft haben. Der neue integrative Umgang bedeutet eine potenzielle Bereicherung der Architektur. Aus dem Aufbrechen der Autorenschaft kann die Disziplin auch eine neue Haltung zu den drängenden Fragen unserer Zeit, insbesondere der nachhaltigen Entwicklung finden. An anderer Stelle hat der Autor mit Sebastian El Khouli auf die Paradigmenwechsel hingewiesen:

*Architektur kann sich auch noch auf andere Art und Weise dem Ordnungsverlust entziehen: Indem sie den Beurteilungs- und Betrachtungsrahmen um den Aspekt der Nutzung und ihrer Nutzer erweitert; indem Veränderungen nicht per se als Verlust von Ordnung definiert werden, sondern als fester Bestandteil des Prozesses anerkannt werden; indem die dem System von außen zugeführte Energie genutzt wird, um eine höhere und komplexere Ordnung zu erreichen. Dieser Paradigmenwechsel setzt jedoch voraus, dass Architektur nicht als deterministischer Prozess gesehen wird, der mit der fotografischen Dokumentation des noch jungfräulichen und menschenleeren Gebäudes endet. Nur wenn die entwickelte Architektur in der Lage ist, die existierenden Kräfte mit einzubeziehen und zu nutzen, kann sie sich dauerhaft einem unausweichlichen und schleichenden Zerfall entziehen. Nur wenn Architektur nicht unabhängig von dem Gebauten ist, sondern vielmehr erst durch das Gebaute existiert, hat sie die Fähigkeit, diese transformatorische Kraft für sich zu nutzen.*<sup>94</sup>

## Gebäude als Prozess // ‚How Buildings Learn‘

4.2.2

*All buildings are predictions. All predictions are wrong.*

Stewart Brand<sup>95</sup>

Stewart Brand erklärt in seiner umfassenden Studie von Alltags-Architekturen *How Buildings Learn*<sup>96</sup>, welche Gebäude und Strukturen zu einer hohen Lebensdauer von Gebäuden und Zufriedenheit der NutzerInnen führen, weil die Architektur nicht zu spezifisch auf die jeweilige Nutzung und die aktuellen Anforderungen ausgelegt ist. Im Gegensatz zu dem Ansatz der ‚Open Buildings‘ sucht Brand nach robusten und anpassungsfähigen Gebäudestrukturen. Diese werden nicht spezifisch im Hinblick auf möglichst viele Optionen entwickelt, sondern nehmen sich so weit zurück, dass der nachhaltigen, aber wechselnden Nutzung des Gebäudes keine spezifischen Setzungen im Wege stehen. Gebäude werden von den NutzerInnen in einer Art Mikro-Evolution über lange Zeiten angepasst und damit weiterentwickelt. Laut Brand sind Gebäude umso erfolgreicher, je mehr sie sich in einer solchen Weise anpassen lassen.

Positive Beispiele sind für Brand generische Gebäude, die allgemein nutzbare Raumstrukturen anbieten, welche sich vielseitig nutzen lassen. Eine nutzungsneutrale Typologie

93 NISHAT AWAN; TATJANA SCHNEIDER; AND JEREMY TILL: *Spatial Agency: Other Ways of Doing Architecture*. London: Routledge, 2011.

94 DREXLER; EL KHOULI: *Nachhaltige ‚Wohnkonzepte‘: Entwurfsmethoden und Prozesse*. S. 55.

95 STEWART BRAND: *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. London: Penguin Books, 1995, S. 178.

96 BRAND: *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*.

weist beispielsweise auch das Fabrik-Loft auf, das sich als Produktionshalle, Wohnfläche, Büro und Wohnraum nutzen lässt (wenn auch mit einer geringen Flächenausnutzung)<sup>97</sup>. So lassen sich durch mehrere Lebensphasen unterschiedlichste Nutzungen finden. Die besondere Eignung für eine Vielzahl von Nutzungen ergibt sich für Brand stets aus einer Priorisierung der Bedürfnisse der NutzerInnen und weniger aus anderen Aspekten der Architektur wie Gestaltung und Städtebau. Negative Beispiele sind Gebäude, die die Nutzbarkeit der Räume einer gestalterischen Absicht unterordnen. Brand glaubt an ein tradiertes, gebäudekundliches Wissen, das sich über die Nutzung der Gebäude sukzessive aufbaut und sich letztendlich auch auf andere Anwendungsfälle übertragen lässt.

Zentrales Motiv für diese Weiterentwicklung ist die differenzierte Betrachtung der Zeitlichkeit und Veränderbarkeit der unterschiedlichen Ebenen des Gebäudes. Die nachfolgende Grafik wurde von Donald Ryan im Hinblick auf die unterschiedliche Dauerhaftigkeit / Zeitlichkeit eines Gebäudes als Schichtmodell entworfen und basiert auf einer Darstellung von Stewart Brand, die Brand aus dem ersten theoretischen Ansatz von Frank Duffy ableitet. Frank Duffy sieht ein Gebäude darüber hinaus in vier Schichten:<sup>98</sup>

- Grundstruktur (Shell – Struktur) – Lebenserwartung 50 Jahre
- Technische Ausrüstung (Services) – Leitungen, Aufzüge usw. – Lebenserwartung 50 Jahre
- Szenerie (Einbauten)- Trennwände, abgehängte Decken usw. – Lebenserwartung 5-7 Jahre
- Ausstattung (Set) – Möbel.

Brand entwickelt (unabhängig von ‚Open Building‘-Konzepten) eine Theorie über die inkrementelle Anpassung der Gebäude und Gebäudetypen an die jeweilige Nutzung und externen Anforderungen. Er erweitert Duffys vier Kategorien auf sechs, von denen jedoch eine das Grundstück ist, das unveränderlich bleibt. Aus der unterschiedlichen Dauerhaftigkeit der einzelnen Schichten lässt sich eine Hierarchie der Konstruktion ableiten, indem es möglich sein sollte, dass die kurzlebigen Teile unabhängig von den langlebigen ausgetauscht und verändert werden.

Abbildung 8:  
Shearing Layers of  
Change, Donald Ryan,  
Graphik:  
DGJ Architektur 2019.



97 Ibid.

98 „Our basic argument is that there isn't any such thing as a building. A building properly conceived is several layers of longevity of built components.“, FRANCIS DUFFY: *Design for Change: The Architecture of DEGW*. Basel: Birkhäuser, 1998.

Aus der differenzierten Betrachtung der funktionalen und zeitlichen Schichten des Gebäudes wird in der vorliegenden Arbeit ein neuer Ansatz zu Differenzierung und Hierarchisierung der Konstruktion entwickelt, der die Flexibilität und Lebenserwartung der Gebäude erhöht.\*

Der Standort („Site“) bezeichnet die geographische Lage und stellt, durch Brand als ‚ewig‘ bezeichnet, den am wenigsten veränderlichen Bereich dar. Die Struktur („Structure“) beschreibt das eigentliche Gebäude inklusive des Fundaments und der tragenden Elemente. Änderungen hieran sind nicht vorgesehen, da sie gewöhnlich mit Aufwand und hohen Kosten einhergehen. Die Lebenszeit beläuft sich auf 30 bis 300 Jahre. Die Hülle („Skin“) bezieht sich auf die außenliegenden Oberflächen, welche sich aufgrund von neuen Technologien, Architekturtrends, Reparaturen oder sich ändernder Umwelt-Vorgaben laut Brand alle 20 Jahre ändern. Unter dem Begriff Dienste („Services“) werden alle innenliegenden Elemente wie Telefon- und Internetkabel, Elektrizität, Rohrsysteme, Belüftungsanlage und Fahrstühle zusammengefasst, welche alle 10 bis 20 Jahre erneuert oder verändert werden. Wenn veraltete Elemente tieflegend im Gebäude installiert sind, kommt es nicht selten aufgrund einer Kosten-Nutzen-Abwägung früh zu einem vollständigen Abriss des Gebäudes. Der Raumplan („Space Plan“) beinhaltet die Innenausstattung inklusive der Wände, Decken, Böden und Türen. Je nach Zweck des Gebäudes kann dies nach drei Jahren bei Gewerbeflächen oder auch nach 30 Jahre in Wohngebäuden verändert werden. In der kurzweiligsten Kategorie vereint Brand alle Möbel und Kleinteile unter dem Begriff Dinge („Stuff“), worin Stühle, Tische, Telefone und Bilder genauso Platz finden wie Haushaltsgeräte, Lampen, Haarbürsten oder andere Gegenstände des Alltagslebens. Die Zeitlichkeit kann hierbei zwischen wenigen Stunden bis hin zu Monaten variieren.

Die wesentliche Erkenntnis aus dieser Betrachtung ist für Brand, dass das Gebäude nicht als eine einheitliche Struktur gedacht, geplant oder gebaut werden sollte. Vielmehr sind die unterschiedlichen Schichten und Subsysteme strikt voneinander zu trennen. Es ist sorgfältig darauf zu achten, dass jene mit einer kürzeren Lebenserwartung nicht hinter oder unter den Schichten verbaut werden, die eine längere Lebenserwartung haben. Eine Revision oder Veränderung der kurzlebigen Schichten hat dann einen Eingriff oder eine Beschädigung der langlebigen Schichten zur Folge.<sup>99</sup>

Die Anpassung und Veränderung der Schichten oder Subsysteme folgt jedoch nicht allein der technischen Notwendigkeit. Vielmehr führen auch externe Faktoren, insbesondere NutzerInnen-Wechsel, aber auch Änderungen am Standort, Umfeld oder der wirtschaftlichen, rechtlichen oder politischen Gesamtsituation oft zu Veränderungen. Diese externen Faktoren richten sich nicht nach der inhärenten Logik der ‚shearing layer‘ und können die mit einer konsequenten, konstruktiven Umsetzung verbundenen Vorteile zunichtemachen.

99 Vgl. dazu auch: „Eine Planung, die Lebenszyklus, Anpassungsfähigkeit und Flexibilität berücksichtigt, muss zunächst die unterschiedliche Lebensdauer von Bauteilen hierarchisieren. Oberflächen und Ausbau nutzen schnell ab und sind vor allem dem schnellen Wechsel von Mode und Geschmack unterworfen. Dementsprechend einfach muss es sein, diese Bauteile auszubessern oder auszutauschen. Insbesondere die Haustechnik muss austauschbar und nachrüstbar sein, weil sich der Stand der Technik stetig verbessert. Deswegen werden Teile der technischen Gebäudeausrüstung häufig schon vor dem Ende ihrer Lebenserwartung gegen effizientere oder leistungsfähigere ausgetauscht. Dieser Tatsache wird insbesondere beim Wohnungsbau selten Rechnung getragen. Revisionsschächte und offenbare Leitungstrassen kommen bei Laboren und Bürogebäuden zum Einsatz. Da eine sichtbare Leitungsführung meist aus gestalterischen Gründen nicht geplant wird, bedeutet die Anpassung der Technik in vielen Bestandsgebäuden einen erheblichen Eingriff in die Bausubstanz. Sinnvoll ist es deshalb die Baukonstruktion nach Nutzungsdauer und Lebenserwartung zu hierarchisieren, so dass dauerhaftere Bestandteile nicht rückgebaut werden müssen, um die kurzlebigeren auszutauschen. Auch eine Trennung von Funktionen, wie Ausbau und Tragkonstruktion, ist für besonders anpassungsfähige Konzepte sinnvoll, weil sie sehr grundlegende Eingriffe am Raumkonzept mit geringerem konstruktiven Aufwand erlauben.“, DREXLER; EL KHOULI, NACHHALTIGE WOHNKONZEPTE: *Entwurfsmethoden und Prozesse*. Ibid., S. 38.

Siehe dazu:  
Kapitel 5.5  
Hierarchie der  
Konstruktion

Siehe dazu:  
Kapitel 4.3.1  
Vernakuläre und  
autochtone Bauweisen

Brand weist darauf hin, dass neben der technischen und räumlichen Eignung auch emotionale Faktoren für die Wertschätzung eine wichtige Rolle spielen.<sup>100</sup>

Brand kategorisiert drei Arten von Gebäuden:

- ‚Low Road‘: Einfache, generische Alltagsarchitekturen, die sich durch robuste, anpassungsfähige Strukturen langfristig nutzen lassen<sup>101</sup>
- ‚High Road‘: altehrwürdige Gebäude, deren Wert vor allem in den kulturellen und geschichtlichen Bezügen liegt<sup>102</sup>
- ‚Magazine Architecture: No Road‘: Moderne, unflexible Gebäude<sup>103</sup>

Brands Kritik an einem Großteil der zeitgenössischen Architektur ist, dass sie weder den technischen noch den Anforderungen der NutzerInnen gerecht wird, sondern nur auf ein Bild hin entworfen ist. Die Tendenz Architektur zu einmaligen, visuellen Objekten zu machen führt zu einem Innovationsdruck in zeitgenössischen Entwurfs- und Planungsprozessen. Wiederholung oder auch nur inkrementeller oder organischer Wandel werden geringgeschätzt. Brand bezieht sich hierbei auf Autoren-Architekturen, welche er gesondert von anonymer Alltagsarchitektur und vernakulären Bauformen betrachtet.\*

Zeit und Zeitlichkeit sind in Brands Analysen auf mehreren Ebenen die entscheidende Dimension für die Einordnung von Gebäuden. Der kurzfristigen Momentaufnahme, dem Pressefoto nach der Fertigstellung, stellt er die mittel- und langfristige Zufriedenheit der NutzerInnen, die Dauerhaftigkeit und Anpassungsfähigkeit gegenüber. Anstatt den Erfolg eines Gebäudes an der kurzfristigen Publikation in Fachkreisen zu bemessen, entscheidet darüber die Wertschätzung über Generationen. Für die Planung interessiert ihn nicht die optimale Abbildung eines bestimmten Zustands, sondern das Denken in Szenarien, Nutzungszyklen und die Möglichkeiten für organisches Wachstum und Veränderung.<sup>104</sup>

*A building is not something you finish. A building is something you start.*<sup>105</sup>

Dieses Zitat fasst das prozessuale Verständnis von Architektur zusammen, das auch der Arbeit an den Fallstudien zugrunde liegt.

100 „Age plus adaptivity is what makes a building come to be loved.“, Brand, ‚How Buildings Learn: What Happens After They’re Built‘. 23. Einen ähnlichen Ansatz zur Berücksichtigung emotionaler Bindungspotenzials und möglicher Erhöhung der Identifikationskraft mit dem Gebäude findet sich auch beim Autor an anderer Stelle: „Dabei wird diese Betrachtung nicht auf technische und konstruktive Aspekte beschränkt, sondern schließt auch die Fragen der Nutzungstauglichkeit, kulturellen und persönlichen Bedeutung (Identifikation, Aneignung) ein. Ein Gebäude, das von seinen Nutzern und von der Gemeinschaft geschätzt wird, wird auf Dauer in Nutzung bleiben, wird gepflegt und an zukünftige Anforderungen angepasst werden. So werden nicht nur wirtschaftliche, sondern auch kulturelle Werte geschaffen und erhalten.“ DREXLER; EL KHOULI, *Nachhaltige Wohnkonzepte: Entwurfsmethoden und Prozesse*, S. 64.

101 „Nobody Cares What You Do In There: The Low Road“, BRAND: *How Buildings Learn: What Happens After They’re Built*. S. 24ff.

102 „High intent, duration of purpose, duration of care, time, and a steady supply of confident dictators“, Ibid. S. 34f.

103 „Art begets fashion; fashion means style; style is made of illusion; and illusion is no friend to function.“, Ibid. S. 52ff.

104 Vgl. dazu: ‚Scenario-buffered Building‘, Ibid.

105 Ibid. S. 327.

## NutzerInnen und Architektur // Partizipatorisches Planen und Bauen<sup>106</sup>

Im heutigen Diskurs hat sich der Begriff der Partizipation für im Folgenden beschriebene Modelle und Planungsprozesse durchgesetzt. John Habraken kritisiert diesen Begriff, weil die Vorstellung der Partizipation oder Teilhabe für ihn impliziert, dass die Disziplin der PlanerInnen / ArchitektInnen den NutzerInnen Zugang zu dem Gebiet gewähren, das sie beherrschen oder besitzen. Dieses proprietäre Postulat der ArchitektInnen stellt Habraken in Frage, indem er jede Planung grundsätzlich immer als Beteiligung von vielen AkteurInnen denkt, die nicht alle professionelle PlanerInnen sein müssen. Dieses Verständnis reflektiert auch sein Begriff der gebauten Umwelt („built environment“), in dem die Architektur nur ein (kleiner) Teil eines größeren Systems und in dieses untrennbar eingebunden ist. In Hinblick auf den allgemeinen Sprachgebrauch und der Ermangelung eines besseren Begriffs, den auch Habraken nicht geprägt hat, soll aber das Wort ‚Partizipation‘ dennoch in dieser Studie verwendet werden.

Es lassen sich verschiedene Arten der Partizipation sowohl unterscheiden als auch kombinieren:

- Partizipation an Eigentum
- Partizipation in Planung und Projektentwicklung
- Partizipation am Bauen
- Partizipation im Betrieb (Nutzungskonzepte, Verwaltung, etc.)
- Partizipation während der Nutzung: Umbau und Umnutzung\*

Historisch und weltweit betrachtet werden bis heute die meisten Gebäude ohne die Mitwirkung von professionellen PlanerInnen und in vielen Fällen auch ohne Fachfirmen errichtet. So ist der Beruf der ArchitektIn oder der IngenieurIn mit einer entsprechend formalen Berufsausbildung eine vergleichsweise neue Erfindung. In allen Regionen der Welt gibt es nicht-professionalisierte Bautätigkeit, die von traditionellen oder autochthonen Bauformen\*, über Heimwerken bis hin zum digitalen Fertigungsverfahren eine große Bandbreite abdeckt. Ob die digitalen Werkzeuge und Netzwerke einen signifikanten Beitrag zu den Möglichkeiten der Teilhabe bereithalten, wird sich in den nächsten Jahren herausstellen. Die Entwicklung kann zu einem Bewusstseinswandel führen, zu einer Wirtschaft, in der prinzipiell alle KonsumentInnen auch als ProduzentInnen agieren können.<sup>107</sup> Kohärenz von Produktion und Konsum führt durch die Anpassung der Produktion an die Bedürfnisse auch zu Suffizienz: Die eigenverantwortliche Produktion von Waren, Dienstleistungen oder Gebäuden wird durch persönliche Bedürfnisse motiviert und ist weniger gefährdet, Opfer externer Vermarktungsinteressen zu werden. Die Partizipation der NutzerInnen bedingt eine kritische Auseinandersetzung mit den üblichen Standards und führt dazu, Anforderungen zu hinterfragen und zu optimieren. Aus diesem eigenverantwortlichen Denken lassen sich auch ephemere und temporäre Lösungen, Wohnen im jahreszeitlichen Wechsel und zeitliche Planungsstrategien entwickeln. Diese bieten für einen definierten Zeitraum zwar weniger Raum oder Komfort, senken dafür jedoch drastisch die Gesamtkosten. Die Akzeptanz für derartige Lösungen steigt, wenn die NutzerInnen in die Prozesse einbezogen werden und ein Abwägen zwischen den Vor- und Nachteilen der einzelnen Anforderungen und Kosten selbst vornehmen können. Häufig wird bezahlbares Wohnen einseitig als technisches, planerisches oder politisches Problem gesehen. Diese Betrachtung übersieht die

<sup>106</sup> Teile dieses Kapitels wurden in der theoretischen Einleitung, die Hans Drexler für das Buch *Bezahlbar. Gut. Wohnen. Strategien für erschwinglichen Wohnraum* geschrieben hat, veröffentlicht. DÖMER ET AL.: *Bezahlbar. Gut. Wohnen. Strategien für Erschwinglichen Wohnraum*.

<sup>107</sup> Ansätze wie die digital gestützte ‚Sharing Economy‘ scheinen in diese Richtung zu weisen. Vgl. BEHRENDT; SIEGFRIED ET AL.: *Digitale Kultur des Teilens. Mit Sharing nachhaltiger Wirtschaften*. Wiesbaden: Springer, 2019.

4.2.3

Siehe auch:  
Kapitel 3.2.4  
Flexibles Wohnen und  
adaptives Wohnen

Siehe auch:  
Kapitel 4.3.1  
Vernakuläre und  
autochthone Bauweisen

Potenziale der sozialen Dimension des Wohnens. Die Integration aller Menschen erfordert besondere soziale, organisatorische und daraus folgend räumliche Rahmenbedingungen. Hier wird die Betrachtung des Wohnwerts wichtig: Nur in Bezug auf die Bedürfnisse der Menschen ist eine Aussage über den Gebrauchswert einer Wohnung sinnvoll. So kann Wohnen als räumlich-soziales Gefüge gedacht werden. Partizipation, Eigenverantwortung und soziale Innovation können auf verschiedenen Ebenen gedacht werden und für die Wohnform und Wohnpraxis wirksam werden:

- Soziale Strukturen innerhalb der Wohnungen,
- die Art des Zusammenlebens im Gebäude bzw. Gebäudeensemble,
- soziale Strukturen der BewohnerInnen des Gebäudes und seines Umfelds,
- Interaktion von BewohnerInnen des Gebäudes und der Gesellschaft,
- ökonomische Innovation: Finanzierung und Teilhabe.

Einige der unterschiedlichen Strategien sollen im Folgenden kurz erläutert werden, weil diese in unterschiedlichem Maße auch in den Fallstudien eingesetzt wurden.

### 4.2.3.1 Partizipation an der Projektentwicklung: Bottom-up statt Top-down

Die wichtigste Prägung erfahren viele partizipative Bauprojekte bereits vor Beginn der Planung durch diejenigen, die das Projekt initiieren, finanzieren, umsetzen und später tragen. So werden nicht nur Raumprogramm, Bauplatz und Budget in dieser Phase festgelegt, sondern auch die Ausrichtung und Zielsetzung: Soziale Projekte, wie der gemeinnützige Wohnungsbau, schließen die Gewinnerwartungen aus oder ordnen diese der Schaffung von günstigem Wohnraum unter. Genossenschaften schließen einen Gewinn nicht von vornherein aus, sind aber im Falle von Wohnbaugenossenschaften nur auf die Schaffung von Wohnraum für die GenossInnen ausgerichtet. Wohnen wird auch erschwinglicher, wenn auf die Kosten für die Bereitstellung des Wohnraums keine Gewinnmargen aufgeschlagen werden.

### 4.2.3.2 Partizipation in Projektentwicklung, Finanzierung und Eigentum

Bauherrengemeinschaften (auch als Baugruppe oder Baugemeinschaft bezeichnet) sind Gruppen von Menschen, die zusammen ein Wohngebäude errichten, in dem sie meist auch gemeinsam leben wollen. Die Gebäude werden gemeinschaftlich errichtet und gehen dann in ein Teileigentum an den Eigentumswohnungen und einem Gemeinschaftseigentum über. Neben Notwendigkeiten wie Erschließung, Fassade, Dach und Außenraum können auch gemeinsame Nutzungen (Garten, Waschküche, Sport, Dachterrasse) oder Gemeinschaftsflächen errichtet und betrieben werden. Bauherrengemeinschaften lassen theoretisch ein hohes Maß an Individualität in den Wohnungen zu, wenn die Planung partizipatorisch erfolgt. Die Abstimmung der Partikularinteressen macht die Planungsprozesse häufig langwierig und schwierig. Auch bergen diese Prozesse oft Risiken wie Verzögerungen und Kostensteigerung, die das Erreichen der Projektziele gefährden. Die Interessen der einzelnen Mitglieder der Baugruppe müssen mit den Interessen der ganzen Gruppe verhandelt werden. Die anfangs oft hoch gesteckten Ziele von großen Gemeinschaftsflächen und gemeinsam genutzten Angeboten werden im Laufe des Prozesses häufig im Angesicht der Baukosten reduziert, um die Ansprüche an die individuelle Wohnfläche zu erhalten. So bedeutet jeder Quadratmeter Gemeinschaftsfläche gleichzeitig auch den anteiligen Verzicht auf die individuelle Wohnfläche.

## Partizipatorisches Planen

4.2.3.3

In jedem Projekt nimmt die Bauherrenschaft an der Planung teil. So gibt diese mit dem Budget, dem Raumprogramm und den Anforderungen an das Gebäude die Parameter vor, innerhalb derer sich die Planung bewegen soll. Für NutzerInnen von Miethäusern beschränkt sich die partizipatorische Planung meist auf Bauherrengemeinschaft und Genossenschaften, bei denen wie oben beschrieben von der Projektentwicklung bis zu planerischen Einzelentscheidungen Einfluss auf den Entwurf des Gebäudes genommen wird. Interessant ist hier im Hinblick auf die Schaffung von erschwinglichem Wohnraum der genauere Abgleich von Bedarf, Qualität und Quantitäten des Wohnens. Darüber hinaus werden Konsensbildung und gemeinschaftliche Aspekte des Wohnens durch diese Prozesse gefördert.

## Partizipatorisches Bauen

4.2.3.4

Eine andere Art der Partizipation ist der Selbstbau in Form von Eigen- oder auch Fremdleistungen durch die MieterInnen oder EigentümerInnen von Wohnungen. Wie bereits von John Habraken angedacht, können diese im Extremfall bereits als Rohbau übergeben werden. Je nach Kultur und wirtschaftlichem Leistungsvermögen können sich die NutzerInnen oder BewohnerInnen am Bau der Wohnungen beteiligen. In den Niederlanden werden die Gebäude den MieterInnen oder KäuferInnen als eine Art Edelrohbau zum Mieterausbau übergeben. Oberflächen und Küchen werden selbstständig eingebaut, worüber sich die dort üblichen, wesentlich geringeren Baukosten erklären lassen. Auch steigern die selbstgewählten Oberflächen und Ausbauten die Zufriedenheit. *Grundbau und Siedler*<sup>108</sup> von BeL, das im Rahmen der IBA Hamburg einen weitgehenden Selbstbau der späteren EigentümerInnen untersucht hat, ist eine direkte Anwendung von Habrakens Idee der ‚supports‘ und ‚infills‘. Neben der größeren Identifikation der NutzerInnen mit einer personalisierten Wohnung, an deren Produktion sie auf die eine oder andere Weise teilgenommen haben, führen diese Lösungen auch zu einem spezifischen Abgleich des Bedarfs und reduzieren so Ressourcenverbrauch und Kosten.

Der Selbstbau ist für viele Hobby-HeimwerkerInnen eine romantische Wunschvorstellung. Die Vorstellung, sich mit eigenen Händen ein Heim zu errichten, einen Platz in der Welt zu schaffen, hat eine große Anziehungskraft. Aber selbst ambitionierte HandwerkerInnen verfügen nicht immer über das Werkzeug, die Fachkenntnisse und die Ausrüstung, die für die Herstellung moderner Baukonstruktionen erforderlich ist. Die Ausführung muss in vielen Bereichen den technischen und gesetzlichen Anforderungen genügen, deren Einhaltung auch für professionelle Firmen eine Herausforderung darstellt. Auch stellt sich die Frage, ob und in welchem Umfang der Selbstbau aus volkswirtschaftlicher und persönlicher Sicht Sinn ergibt. So erfordert ein signifikanter Beitrag zu der Errichtung eines Gebäudes einen großen Zeitaufwand, der mit dem Alltagsleben der meisten Menschen in Beruf und Familie nicht ohne Weiteres vereinbar ist. Hier sollte im Einzelfall eine Abwägung erfolgen, wie viel Lebens- und Arbeitszeit in einen Selbstbau investiert werden kann.

Die Selbstbauprojekte sind in zweierlei Hinsicht wichtig: Zunächst entsteht, wie bei der Teilhabe an der Finanzierung, Projektentwicklung und Planung, eine größere Identifikation der NutzerInnen mit dem Gebäude. Diese resultiert wiederum in einer größeren Wohnzufriedenheit. Experimentelle Wohnformen und Kompromisse zwischen Komfort, Qualitäten, Quantitäten und Kosten werden besser angenommen, wenn diese Resultat der eigenen Entscheidung und informierter Prozesse sind. So können gerade die Imperfektion und Eigenheit der Ausführung den Charme eines Werks ausmachen und die Identifikation mit ihm und seinen emotionalen Wert erhöhen. Das eröffnet die zweite interessante

<sup>108</sup> BEL SOZIJETÄT FÜR ARCHITEKTUR; NEUBAU: *Über die Königsberger Straße und den Aleppoer Weg*. In: *ARCH+*, Dezember 2017, S. 20ff.

Perspektive der partizipatorischen Bauprozesse: Durch die eingeschränkten Möglichkeiten des Selbstbaus (meist durch ungelernete Laien) ist eine radikale Vereinfachung des Bauens sinnvoll. So erfordert der Selbstbau eine kritische Auseinandersetzung mit den handwerklichen und technischen Standards, die im engen Rahmen von Normen und Gesetzen nicht zu übertrieben komplizierten baulichen Lösungen und hohen Kosten führen dürfen.

Weit verbreiteter sind Eigenleistungen am Bau in wirtschaftlich schwächeren Regionen. Auch noch in den Nachkriegsjahren wurden in Deutschland viele Häuser ganz oder teilweise in Eigenleistung aufgebaut. 2010 lebten ca. 32% der Bevölkerung der sich entwickelnden Länder in informellen Siedlungen.<sup>109</sup> Diese werden ohne übergeordnete Planung und bis auf wenige Ausnahmen ohne formelle Planungsprozesse überwiegend in Eigenleistung oder Nachbarschaftshilfe errichtet. Diese Zahlen machen deutlich, dass die Frage der Partizipation am Planen und Bauen für einen großen Teil der Weltbevölkerung eine Notwendigkeit ist. Es gibt daneben auch Mischformen der formellen Planungsmethodik und dem informellen Bauen. Bei den Siedlungen Quinta Monroy in Iquique von Elemental / Alejandro Aravena<sup>110</sup> oder in Temuco von Paselkünzel Architects<sup>111</sup> bieten die Architekturen anfangs einen gebauten Teil und definierte Außenräume, die daraufhin sukzessive von den BewohnerInnen angeeignet und ausgebaut werden können. Der Vorteil gegenüber der freien, informellen Entstehung von Wohnraum ist, dass die geplante Struktur den einzelnen Gebäuden einen zuverlässigen, konstruktiven und räumlichen Rahmen gibt. Vor allem aber können in den so geplanten Siedlungen offene Außenräume für öffentliche Plätze und gemeinschaftliche Nutzungen entstehen, die in den informellen Siedlungen fast durchgehend fehlen.

### 4.2.3.5 Partizipatorisches Leben // Gemeinschaftliches und geteiltes Wohnen

Die Teilung von Wohnfunktionen in Gemeinschaftsflächen der Wohnung oder des Gebäudes kann einen wichtigen Beitrag zur langfristigen Nutzbarkeit der Wohnungen und zur Reduktion der Wohnfläche leisten. So können die einzelnen Wohnungen durch ein hausgemeinschaftliches Angebot von Infrastruktur und Funktionen entlastet und damit freier, nutzungsunabhängiger und anpassungsfähiger entworfen werden. Oft tragen die ergänzenden, in der Hausgemeinschaft geteilten Nutzungen dazu bei, dass selbst bei reduzierter Wohnfläche die Wohnzufriedenheit erhalten bleibt. Hier sind insbesondere gemeinschaftlich nutzbare Außenräume und Gemeinschaftsflächen zu nennen. Geteiltes Wohnen beugt darüber hinaus auch der Vereinsamung vor. Durch das Teilen von Räumen und Infrastruktur der Wohnungen entstehen soziale Kontakte. Das gängige Modell gemeinschaftlichen Wohnens ist die Wohngemeinschaft. Vergleicht man eine Wohngemeinschaft mit einer Reihe von Einzelwohnungen für ebenso viele Menschen, so führt die gemeinschaftliche Nutzung von Küchen, Bädern und Wohnbereichen zu erheblichen Einsparungen an Wohnfläche und Infrastruktur. Meist werden Wohngemeinschaften von Menschen mit beschränkten Mitteln gewählt, wie zum Beispiel von Studierenden. Durch die reduzierte Wohnfläche und derer gemeinschaftlicher Nutzung ist auch die Menge an Möbeln und Gegenständen geringer. Diese Reduktion stimmt mit dem zunehmend mobilen, nomadischen und entmaterialisierten Lebensstil vieler Menschen überein, die häufig Arbeitsplatz, Wohnung und Stadt wechseln.

<sup>109</sup> „Over the past 10 years, the proportion of the developing countries' urban population living in slums has declined from 39% (2000) to 32% (2010).“ UN-HABITAT: *Habitat III Issue Papers 22: Informal Settlements*. In: *United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development*. Quito, 2015, S. 3.

<sup>110</sup> HANS DREXLER; SEBASTIAN EL KHOULI: *Holistic Housing*. In: *Edition Detail – Institut für Internat. Architektur-Dokumentation*, 2012, <https://doi.org/https://doi.org/10.11129/detail.9783955531461>. S. 132ff.

<sup>111</sup> RALF PASEL: *Urban Living, Partizipative Strategien im Wohnungsbau*. Vortrag bei Konferenz *Archikon 2016*, Architektenkammer Baden-Württemberg, Stuttgart. [https://www.akbw.de/fileadmin/download/Freie\\_Dokumente/Fortbildung\\_IFBau/ARCHIKON\\_2016/ARCHIKON\\_Vortraege\\_Positionen/Wohnformen\\_und\\_Partizipation/ARCHIKON\\_Prof\\_Ralf\\_Pasel\\_Wohnformen\\_und\\_Partizipation.pdf](https://www.akbw.de/fileadmin/download/Freie_Dokumente/Fortbildung_IFBau/ARCHIKON_2016/ARCHIKON_Vortraege_Positionen/Wohnformen_und_Partizipation/ARCHIKON_Prof_Ralf_Pasel_Wohnformen_und_Partizipation.pdf), Zugriff am 1. August 2020.

## Flexibles und adaptives Wohnen

Flexibilität und Anpassungsfähigkeit sind zentrale Ideen der vorliegenden Systementwicklung. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Interaktion der NutzerInnen mit der Architektur durch die Möglichkeit der geplanten und entsprechend einfach umsetzbaren Veränderbarkeit des Bausystems möglich wird. Dadurch verbessert sich die Passung zwischen Gebäude und Wohnbedürfnissen. Auch erhöht die Anpassungsfähigkeit der Gebäude deren Lebenserwartung. Nachfolgend werden die Begriffe ‚Flexibilität‘ und ‚Anpassungsfähigkeit‘ daher in ihrem baugeschichtlichen Kontext verortet, definiert und mit Beispielen angereichert.

4.2.4

### Baugeschichtliche Einordnung des flexiblen Wohnens // Von generisch zu spezifisch zu flexibel

Um die Entwicklung der heutigen Vorstellungen von flexiblem und adaptivem Wohnen einordnen zu können, ist es sinnvoll, diese in einen historischen Kontext zu setzen. Wohnen ist keine kulturelle oder soziale Konstante. Vielmehr ist in unterschiedlichen Kulturen und geschichtlichen Epochen eine enorme Bandbreite an Wohnformen entstanden. Obgleich diese umfangreiche Entwicklung im Rahmen der Arbeit nicht nachgezeichnet wird, soll ein Entwicklungsbogen seit der Industrialisierung bis in die Gegenwart exemplarisch herausgegriffen werden. Vernakuläre Bauweisen, welche nicht gezielt geplant wurden, sind meist Wohn- und Arbeitsgebäude. Häufig fand das gesamte Leben in einem oder zumindest in gemeinschaftlich genutzten Räumen unter einem Dach statt: Schlafen, Kochen, Essen, Spielen, Kinderbetreuung, Sex, Arbeiten und der Rest des Alltags. Viele vernakuläre Wohnungen und Gebäude bestehen nur aus einem großen Raum, in dem alle Aktivitäten stattfinden. Bis zur Zeit der industriellen Revolution waren die Nutzungen innerhalb der Gebäude auch in den Städten stark gemischt. In fast allen Gebäuden wurde gleichermaßen gelebt und gearbeitet. Teile der Gebäude waren auf bestimmte Nutzungen ausgerichtet. Diese überlagerten sich und mischten sich häufig innerhalb der Gebäude, Straßen und Quartiere. Erst mit der Industrialisierung und der Moderne fand eine stärkere Ausdifferenzierung der Gesellschaft, und der Wirtschaft statt, die auch zu einer stärkeren Zentralisierung und Bündelung von Funktionen in Gebäuden und Städten führte. Die einsetzende Urbanisierung forcierte diese Entwicklung, indem neue Stadtgebiete spezifischen Funktionen gewidmet wurden, auch um die zunehmend laute und emissionsträchtige Industrie vom Wohnen zu trennen. So beförderte die Industrialisierung und Urbanisierung die Idee der Funktionstrennung in den Städten, die sich auch auf die Architektur übertragen ließ. Die stärkere funktionale Ausdifferenzierung lief parallel zu der sozialen Ausdifferenzierung und Fragmentierung der Gesellschaft. Große Haushalte mit Familien über mehrere Generationen wurden verkleinert und Ansprüche an Privatheit und Komfort steigerten sich wo immer diese erschwinglich waren. Vor allem die Urbanisierung und Arbeitsmigration in die Städte führte in vielen Städten zu prekären Lebensverhältnissen. So beschreibt Friedrich Engels in *Die Lage der arbeitenden Klasse in England*<sup>112</sup> 1845 ausführlich die negativen Folgen der Industrialisierung und Urbanisierung, welche nachfolgend eine wichtige Triebfeder für die Arbeiterbewegung werden. Interessant ist in unserem Zusammenhang, dass Engels nicht nur die unhygienischen Wohnverhältnisse kritisiert, sondern auch die soziale Fragmentierung. Haushalt und Familie hatten vor der Industrialisierung eine soziale und wirtschaftliche Einheit gebildet, in der die ganze Familie unter einem Dach lebt und arbeitet. Die Zentralisierung der Arbeit in den modernen Fabriken löst die soziale Struktur auf und entfremdet die ArbeiterInnen: Sie werden aus den sozialen Strukturen herausgebrochen und sind nicht mehr Herrin der eigenen Arbeiten, sondern in Engels Auffassung nur ein Rädchen in der industriellen Maschinerie.

4.2.4.1

112 FRIEDRICH ENGELS: *Die Lage Der Arbeitenden Klasse in England*, 1. Auflage. Leipzig: Otto Wigand, 1845.

Von der modernen Bewegung in der Architektur wurde die unzureichende Passung zwischen den frühindustriellen Vorstellungen von Stadt, Architektur und der industrialisierten Gesellschaft und Lebensweise als Hauptproblem identifiziert. Die Idee der modernen Architektur von einer Funktionstrennung von Arbeiten, Wohnen, Erholung und Verkehr ist als Gegenposition zu der Stadt der frühen Industrialisierung zu verstehen. Die Wohnkonzepte der frühen Moderne, insbesondere der Diskurs um ‚Die Wohnung für das Existenzminimum‘<sup>113</sup> auf dem zweiten CIAM in Frankfurt am Main 1929, wollten den damaligen sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Entwicklungen gerecht werden. Diese Modelle wurden mit dem gleichen Instrumentarium entwickelt, das auch zur Optimierung der Arbeitsprozesse zur Anwendung kam: Wohnen wurde als eine Reihe von Funktionen und Aktivitäten analysiert. Diesen Aktivitäten und Funktionen wurden Dimensionen, Wertigkeiten und Anforderungen zugeordnet, die wiederum genutzt werden konnten, um aus den Komponenten neue Strukturen zu entwickeln. So entstand das heute überwiegend gebräuchliche Muster von spezifischen Wohnräumen: Schlafzimmer, Kinderzimmer, Wohnzimmer, Esszimmer, Küche und Bad. Gleichzeitig bedeuten die kleinen Wohnungen des ‚Neuen Bauens‘ für das relativ neue Konzept der Kleinfamilie erstmals die Chance eigenständig zu wohnen und nicht eine größere Wohnung mit fremden Menschen oder Familienangehörigen zu teilen.

Seit der frühen Moderne ist die Architektur (und Architekturausbildung) geprägt von dieser funktionalistischen Grundhaltung. Die deutlichste Formulierung dieses funktionalistisch-normativen Verständnisses von Architektur im Allgemeinen und Wohnen im Besonderen findet sich bei Ernst Neufert. Er legte 1936 mit seiner Bauentwurfslehre<sup>114</sup> ein bis heute in vielen Ländern verbreitetes Standardwerk der funktionalistischen Gebäudeplanung vor. Abgebildet wird die normierte und standardisierte Vorstellung des Wohnens mit genauen Vorgaben für einzelne Zimmer, Nutzungen und Wohnungszuschnitte. Auch die Förderrichtlinien vieler Länder, Städte und Gemeinden machen bis heute spezifische Angaben zu Raumgrößen und Ausstattungen der Wohnungen. Die Konsequenz aus dieser funktionalistischen Herangehensweise ist, dass Zimmer, die auf eine spezielle Nutzung hin entworfen, als einzelne Räume weniger vielseitig nutzbar sind. Auch besteht die Gefahr, dass die Wohnung oder das Gebäude obsolet wird, wenn sich die Annahmen über Größe und Ausstattung der Räume wandeln. Dies ist bei Nachkriegsbauten aus den 1950er und 1960er Jahren zu beobachten, die Kinder- und Schlafzimmer anbieten, die von vielen nach heutigen Maßstäben als zu klein empfunden werden.

Das Haus selbst ist nach Auffassung der modernistisch-funktionalistischen Architektur eine technische Aufgabe, die mit den Mitteln der Ingenieurkunst und modernster Fertigungstechniken erstellt wird. Die Vorstellung des standardisierten Wohnens bringt beispielsweise Le Corbusier zur Formulierung der ‚Wohnmaschine‘.<sup>115</sup> Die ‚Wohnmaschine‘ überträgt explizit die Logik einer industriellen Warenproduktion auf das Wohnen. Auch das von ihm entwickelte Proportionssystem des Modulors ist der Versuch, das Wohnen und die Menschen in ein normatives, funktionalistisches Maß zu vereinheitlichen. Dieses zielt auf eine optimale Passung zwischen einem idealtypisch normierten menschlichen Maß und der Architektur ab. Ein Beispiel ist die ‚Frankfurter Küche‘ von Margarete Schütte-Lihotzky aus dem Jahr 1926. Diese wurde auf ein produktionstechnisches Minimum verschlankt, um die Arbeits- und Bewegungsabläufe innerhalb der Küche zu optimieren.

113 VIKTOR BOURGEOIS ET AL.: *Die Wohnung für das Existenzminimum*. Frankfurt/M.: Englert & Schlosser, 1930.

114 ERNST NEUFERT: *Bauentwurfslehre*. 1. Auflage. Berlin: Ullstein / Bau-Welt, 1936.

115 LE CORBUSIER-SAUGNIER: *Des Yeux Qui Ne Voient Pas ... Les Avions*. Paris: L'Esprit Nouveau, 1921, S. 46ff.

Tatjana Schneider und Jeremy Till argumentieren in *Flexible Housing*, dass die Reduktion der Wohnfläche in der frühen Moderne zu der Notwendigkeit einer genaueren Passung der Wohnung und der Funktionen führte. Dies wiederum ergab die Notwendigkeit von Flexibilität, weil die geringere Wohnfläche so effizient wie möglich genutzt werden sollte.<sup>116</sup> Neben der Überzeugung von Zuverlässigkeit und Anwendbarkeit von Maßsystemen und Wohnungsgrößen besteht somit der Wunsch nach dynamischen und flexiblen Lösungen. In den 1920er Jahren kommt es zur Entwicklung freier Grundrisse, veränderlicher Wohnungen, zu Schiebewand-Systemen und komplizierten Mechanismen für flexible Wohnungen. Auch die Metapher der Wohnmaschine enthält eine dynamische Komponente, indem sich Mensch und Maschine stetig neu konfigurieren, um die optimale Performanz zu erreichen. So wird auch die Dialektik der genauen Passung innerhalb standardisierter Funktionen und die gleichzeitige Entwicklung von flexiblen Wohnungen verständlich: Wie in einer Maschine wird das Wohnen zu einem dynamischen System, in dem alle Teile genau geplant, optimiert und in ihrer Flexibilität definiert sind.

Die Konzepte zum industriellen, vorgefertigten Bauen und einer flexiblen Architektur wurden in der Moderne parallel gedacht: Wenn ein Gebäude aus seriellen Teilen besteht, die sich schnell zusammensetzen lassen, können diese auch leicht umgebaut werden. Wenn Tragstruktur, Ausbau und Fassade getrennte konstruktive Systeme<sup>117</sup> sind, sind die Teilsysteme leicht zu verändern. Auch in der Industrialisierung des Bauens sahen die ProtagonistInnen der Moderne eine Chance, die Gebäude an individuelle Wünsche anzupassen. Die Studien von Walter Gropius und Adolph Meyer zum Baukastensystem aus 1924 sind frühe Beispiele, die sich später im ‚General Panel System‘ konkretisieren sollten.

Stark verkürzt könnte man die Entwicklung des Wohnens in den letzten dreihundert Jahren also als eine Entwicklung von generischen Wohnformen (Nutzungsmischung, geringe Ausdifferenzierung, nutzungsneutrale Gebäude und Räume) über eine spezifische, funktionalistische Wohnarchitektur (Nutzungs- und Funktionstrennung, soziale Ausdifferenzierung und Privatheit, Standardisierung) hin zu einer flexiblen, partizipatorischen Wohnarchitektur beschreiben. Bei dieser Verkürzung sollte jedoch erwähnt werden, dass die flexible Wohnarchitektur einen verschwindend geringen Teil der Wohngebäude ausmacht. Die meisten Wohngebäude, die in den letzten hundert Jahren gebaut wurden, sind mehr oder weniger nach dem funktionalistischen Modell geplant: eindeutig gewidmete Räume sind spezifischen Nutzungen zugeordnet und nicht darauf ausgelegt, angepasst oder in anderer Form genutzt zu werden. Die Moderne hat somit in gewisser Weise die Symptome und die zugehörige Therapie erfunden: Vor der Moderne gab es keine derart festgefügte Vorstellung von einzelnen funktional passgenauen Wohnräumen. Erst nachdem diese funktionalen Einheiten eingeführt und optimiert wurden, konnte damit begonnen werden, diese dynamisch zu verstehen und zueinander in Bezug zu setzen. Gleiches lässt sich auch über die soziale Dimension des Wohnens sagen: Die Vorstellung einer kleinen Kernfamilie, die in einer Wohnung oder einem Haus allein lebt, ist eine relativ neue. Bis zum ersten Weltkrieg in Europa und noch heute in den größten Teilen der Welt leben Großfamilien mit anderen Menschen unter einem Dach mit einem wesentlich niedrigeren Grad an Privatheit als dieser bei kleineren Haushaltsgrößen gelebt werden kann.

116 TATJANA SCHNEIDER; JEREMY TILL: *Flexible Housing*. London: Routledge, 2007, S. 132.

117 FONDATION LE CORBUSIER: *Le Corbusier: Maison Dom-ino, 1914*. <http://www.fondationlecorbusier.fr/corbueweb/morpheus.aspx?sysId=13&IrisObjectId=5972&sysLanguage=en-en&itemPos=102&itemCount=215&sysParentId=65&sysParentName=home>, Zugriff am 31. März 2020.

#### 4.2.4.2 Flexibles Wohnen

Flexibilität ist ein zentrales Anliegen der Entwicklung des Bausystems, die auch die Möglichkeit der Interaktion der NutzerInnen mit dem Gebäude verbessert. Im Folgenden werden unterschiedliche gebäudekundliche und technische Strategien für flexibles Wohnen vorgestellt und diskutiert.

##### 4.2.4.2.1 Begriffsklärung

Steven Groák unterscheidet flexibles vom adaptiven Wohnen, indem er dem flexiblen Wohnen die Möglichkeit der physischen Veränderung der Wohnumgebung zuordnet:

*The spatial organization and internal environment may be suitable for only a limited array of uses. Here we should distinguish between ‚adaptability‘, taken to mean ‚capable of different social uses‘, and ‚flexibility‘, taken to mean ‚capable of different physical arrangements‘.*<sup>118</sup>

Flexible Wohnungen sind nach Groák also so geplant, dass sie sich durch eine Veränderung des Wohnumfelds anpassen lassen. Die Veränderungen können dabei temporär oder dauerhaft (zum Beispiel Umbauten) sein. Wesentlich für das Verständnis von flexiblem Wohnen ist, dass das Gebäude nicht als statisches Produkt verstanden wird, sondern als Prozess.<sup>119</sup> Durch dieses Verständnis, das auch in der Betrachtung der ‚shearing layer‘ bei Stewart Brand\* angelegt ist, wird deutlich, dass das Gebäude und die unterschiedlichen konstruktiven, räumlichen und technischen Schichten, unterschiedlichen zeitlichen Regimen unterliegen, die sich gegenseitig überlagern. Solche zeitlichen und konstruktiven Planungsstrategien werden auch bei den vorliegenden Fallstudien eingesetzt. Mithilfe von beweglichen Trennwänden und mobilen Einbauten kann eine Wohnung oder ein Gebäude auf kurz- und mittelfristige Anforderungen reagieren.

Durch eine multifunktionale Nutzung von Räumen lassen sich die Funktionen nicht nur räumlich gliedern, sondern auch zeitlich staffeln. Dabei lassen sich unterschiedliche zeitliche Rhythmen und Zyklen identifizieren, die auch für die Erarbeitung von Szenarien von Nutzungszyklen herangezogen werden können:

- Tageszeiten (Tag, Nacht; Morgen, Mittag, Abend, Nacht)
- Woche (Wochentag, Wochenende)
- Jahreszeiten (klimatische Veränderung, Nutzbarkeit von Innen- und Außenräumen)
- Lebenszyklus der BewohnerInnen (Alter, Familienkonstellationen, Beruf, Freizeit)

Durch die Überlagerung der Nutzungen kann insgesamt ein intensiverer Gebrauch der Räume erzielt, die Effizienz des Gebäudes gesteigert und der Flächenbedarf gesenkt werden. Die Wohnungen können kleiner und kompakter geplant werden. Ein positiver Nebeneffekt ist auch, dass die Wohnungen langfristig für unterschiedliche NutzerInnen und sich ändernde Anforderungen flexibel nutzbar bleiben.

Grundsätzlich lassen sich zwei Strategien für die Planung von Wohnungen für adaptives Wohnen unterscheiden:

- ‚Tight fit‘: Passgenaue, aber veränderliche Räume für eine spezifische Nutzung und Möblierung,
- ‚Loose fit‘: Entwurf von generischen, tendenziell überdimensionierten Räumen, die möglichst viele verschiedenen Nutzungen aufnehmen können.

118 STEVEN GROÁK: *The Idea of Building: Thought and Action in the Design and Production of Buildings*. London: E & FN Spon, 1992, S. 15f.

119 Vgl. dazu: GAIZKA ALTUNA: *Housing for the Billions (By the Billions): The Relevance of Open Building in the Age of Digital Networks*. In: ALMUDENA RIBOT ET AL. (Hg.): *Open Building 2.0*. Berlin: TU Berlin FG Architekturdarstellung und Gestaltung, 2017, S. 77.

Siehe dazu:  
Kapitel 4.2.2  
Gebäude als Prozess //  
‚How Buildings Learn‘

## Beispiele für flexibles Wohnen

Das traditionelle japanische Wohnhaus der Edozeit (1603–1868) ist ein historisches Beispiel. Die Wohnräume werden je nach Bedarf und Tageszeit durch Schiebewände unterteilt und wechselnde Möbel aufgestellt: Ein winziger Tisch auf Bodenhöhe zum Essen, Tatami-Matten zum Schlafen. Alle Nutzungen können innerhalb eines Raumes zeitlich gestaffelt abgebildet werden. Der Vorteil dieser Wohnhäuser liegt in der Mischung von flexiblen Räumen (Schiebewände, mobile Einrichtung) mit einer geringen Determination der einzelnen Wohnfunktionen.

Ein zeitgenössisches, extremes Beispiel ist die Wohnung ‚Domestic Transformer‘ von Gary Chang in Hongkong.<sup>120</sup> Auf nur 32m<sup>2</sup> Wohnfläche wurden durch verschiebbare Einbauten insgesamt 24 verschiedene Nutzungskonstellationen oder Räume gebildet. Der Grundmechanismus ist dabei, dass die einzelnen Wohnfunktionen in Wandscheiben abgebildet werden, die wie Bibliotheksschränke auf- und zusammengeschoben werden können. Die Wohnungen sind eine Art ‚Schweizer Taschenmesser‘: Auf kleinstem Raum sind viele Funktionen gestapelt oder überlagert, die zuvor in zahlreiche Geräte und Objekte differenziert viel Raum und Ressourcen in Anspruch nahmen (Messer, Schraubenzieher, Säge, Lupe usw.). Diese Art von flexiblen Wohnungen gleicht einer Maschine mit präzise definierten Bewegungsabläufen, welche die Einflussnahme der NutzerInnen auf diese vordefinierten Bewegungen festlegt und einschränkt.

## Entwurfsstrategien und Konstruktion flexibler Gebäude

Die Flexibilität der Gebäude wird durch eine Hierarchisierung der Konstruktion, die auch in der Definition der ‚shearing layer‘ bei Stewart Brand angelegt ist, begünstigt.\* Den veränderlichen Bauteilen können dabei zeitliche Maßstäbe zugeordnet werden:

- Elemente, die sich kontinuierlich in der Nutzung verändern: Türen, Schiebetüren und -wände, Vorhänge
- Elemente, die an bestimmte Funktionen und / oder bestimmte Zeiten gekoppelt sind: Klappbetten, Rollläden
- Semi-permanente Elemente: Trennwände, Öffnungen / Türen, Zwischendecken

Hier kann so geplant werden, dass diese Elemente leicht rückbaubar und veränderlich sind. So wurde dies beim *Case Study 3: dgj223 IBA Heidelberg* umgesetzt.

Wichtiger als die gezielte Konzeption von veränderlichen Elementen ist es jedoch, bei Entwurf und Konstruktion darauf zu achten, dass möglichst wenig einer Umgestaltung der Wohnung entgegensteht. Die Bündelung und Reduktion von tragenden Wänden und Stützen sowie den festen Installationen (Steigschächten, Bädern und Küchen) erlauben eine maximale Freiheit der verbleibenden Grundrisse. Die sekundären Wände und Ausbauten sollten so konstruiert werden, dass sie ohne die darunterliegenden Konstruktionen aus- und umgebaut werden können. Aus Sicht des Entwurfs- und Planungsprozesses unterscheidet sich die Aufgabenstellung erheblich zwischen einem Gebäude, das auf eine möglichst große Anpassungsfähigkeit innerhalb einer Nutzungsart, zum Beispiel Wohnen, hin entworfen ist, und einem Gebäude, was unterschiedliche Nutzungen aufnehmen können soll, deren Anforderungen im Einzelnen noch nicht bekannt sind.

4.2.4.2.2

4.2.4.2.3

Siehe dazu:  
Kapitel 4.2.2  
Gebäude als Prozess //  
,How Buildings Learn‘

Siehe dazu:  
Kapitel 4.2.2  
Gebäude als Prozess //  
,How Buildings Learn‘

Die nachfolgende Gliederung in vier Subsysteme wurde für ein Forschungsprojekt zur Analyse von vorgefertigten Wohnungsbauten und Bausystemen entwickelt:<sup>121</sup>

- Tragwerk
- Gebäudehülle / Fassade
- Gebäudetechnik
- Innenausbau

Diese einfache Aufteilung der Subsysteme hat den Vorteil, dass sie sich sowohl in der Planung (ArchitektIn, TragwerksingenieurIn, Gebäudetechnik, ArchitektIn) als auch im Bau (Rohbau, TGA, Fassade, Ausbau-Gewerke) verschiedenen Gewerken, Planungsbereichen und Bauabschnitten zuordnen lässt. Die Gliederung zeichnet also die Sollbruchstellen von Planung und Bau nach. Diese Schnittstellen sauber zu trennen, Kollisionen zu vermeiden und Hierarchien zu klären, trägt dazu bei, die langfristige Anpassungsfähigkeit des Gebäudes zu sichern. Darüber hinaus vereinfacht sie den Bau- und Planungsablauf.

Am SAR (Stichting Architecten Research in Eindhoven, NL) wurden Systeme für die ‚Open Buildings‘ entwickelt, mit denen die technische Gebäudeausstattung in Doppelböden, Kanälen und Hohlwänden zugänglich und reversibel verbaut werden kann. Es gilt, Wege zu finden, Leitungen und Geräte sichtbar zu führen oder gestalterisch so zu integrieren, dass die Räume unter ästhetischen Aspekten für die NutzerInnen noch akzeptabel sind. Hier besteht ein größerer Entwicklungsbedarf von technischen Systemen und gestalterischen Konzepten. Die allgemein verbreitete Haltung gegenüber der Gebäudetechnik ist, dass diese unsichtbar verbaut werden muss. Das führt dazu, dass die Technik mit der häufig kürzesten Lebenserwartung in den modernen Gebäuden tief in die Struktur eingeschrieben und unter den Oberflächen der anderen Konstruktionen versteckt ist.\* Gerade im Wohnungsbau gibt es wenig Beispiele für eine sichtbare und gestalterisch vertretbare Integration der Technik.

Ebenso wird die Sichtbarkeit von Konstruktion und Verbindungen im Wohnungsbau vermieden. So werden in der gängigen Baupraxis selten Stöße und Fugen zwischen Bauteilen oder Verbindungsmitteln gezeigt. Eine kulturell eingeprägte, prototypische Vorstellung des Wohngebäudes scheint eine glatt verputzte und gestrichene Wand zu sein. Auch die weit verbreiteten, vorgefertigten Holzgebäude werden entsprechend bekleidet, gespachtelt und gestrichen. Einfacher für Umbau und Rückbau wäre es, wenn die einzelnen Bauteile erkennbar und die Verbindungsmittel sichtbar blieben. Dies wird bei den Modellvorhaben erprobt.

Bei der Entwicklung des Bausystems wurde festgestellt, dass eine reziproke Proportionalität zwischen der Mobilität oder Flexibilität der Einbauten und dem Schallschutz und damit dem Wohnkomfort besteht. Im Allgemeinen müssen Bauteile (Wände, Decken, Türen) möglichst schwer sein, um einen besseren Schallschutz zu erreichen. Trennwände werden idealerweise auf der Rohdecke geführt, so dass die Schallnebenwege über den Bodenaufbau reduziert werden. Diese Bauweisen bedingen, dass die Bauelemente nur schwer rückbaubar sind oder versetzt werden können. So ist eine sorgfältige Abwägung zwischen den Anforderungen an die Flexibilität sowie den Nutzerkomfort und Schallschutz erforderlich.

Die Trennungen zwischen Wohnungen können theoretisch verschoben werden, so dass eine Wohnung vergrößert und eine andere verkleinert werden kann. Dies kann auch erreicht werden, indem ein Schaltzimmer der einen oder anderen Wohnung zugeschlagen wird. In der Praxis stoßen solche Konzepte oft an Grenzen: Eine Wohnung kann nur vergrößert oder verkleinert werden, wenn die angrenzende Wohnung entsprechend verändert wird. Das

<sup>121</sup> ALBUS; DREXLER: *Prefab Max: Die Potentiale vorgefertigter Konstruktionssysteme im kostengünstigen Wohnungsbau*, S. 322ff. Basierend auf dem Forschungsprojekt *res015 Vorgefertigter Wohnungsbau ‚Best Practice‘ Analyse, Vergleichende Untersuchung vorgefertigter Konstruktionssysteme* (2015 bis 2016), Team: Jutta Albus, Klaus Dömer, Hans Drexler, DGJ Architektur, [http://dgj.eu/publications/Vorgefertigter%20Wohnungsbau\\_Vergleichende%20Untersuchung\\_2016.pdf](http://dgj.eu/publications/Vorgefertigter%20Wohnungsbau_Vergleichende%20Untersuchung_2016.pdf), Zugriff am 1. Dezember 2019.

<sup>120</sup> CORDULA VIELHAUER: *Vertikale Nischen: Miniwohnungen in Megacities von Gary Chang*. In: *DETAIL*, Juli 2013.

ist nur bei einem MieterInnen-Wechsel denkbar. So müsste der unwahrscheinliche Fall eintreten, dass die zu verändernde Wohnung zufällig in dem Moment einen Bedarf zum Wachsen oder Schrumpfen anmeldet, wenn die Nachbarwohnung unbewohnt ist. Ein weiteres Problem sind die hohen Anforderungen an Brandschutz und Schallschutz zwischen den Wohneinheiten, die sich kaum mit Wänden erfüllen lassen, die sich leicht rückbauen oder versetzen lassen.

### Relevanz für die Studie

Die Flexibilität der Wohnungen und der Gebäude sind in den meisten Fallstudien und Test-Entwürfen ein wichtiger Bestandteil des Konzepts. Auch ist die Entwicklung des Bausystems als Skelettbau vor allem aus der Möglichkeit zu erklären, dass hierbei die raumbildenden Elemente unabhängig vom Tragwerk sind und somit eine hohe Flexibilität ermöglichen.

### Adaptives Wohnen

Neben der Flexibilität erweitert auch die Anpassungsfähigkeit oder Adaptivität der Wohnungen die Nutzbarkeit und eröffnet neue Möglichkeiten für die Interaktion der NutzerInnen mit dem Gebäude.

### Begriffsklärung

Adaptives Wohnen wird nach der Definition von Groák als eine Anpassungsfähigkeit in Hinblick auf unterschiedliche soziale Nutzungen beschrieben, ohne dass das Wohnumfeld physisch verändert wird.<sup>122</sup> Avi Friedman stellt in seiner Definition im Buch *Adaptable House* die NutzerIn mit ihren Bedürfnissen in den Mittelpunkt:

*Providing occupants with forms and means that facilitate a fit between their space needs and the constraints of their homes either before or after occupancy is one interpretation.*<sup>123</sup>

Die Veränderung bei adaptiven Wohnungen ergibt sich also aus der Nutzung, dem Verhalten und der Wohnkultur. Wenn sich auch die Räume und die Gebäude nicht verändern, so werden doch Möbel und Ausstattung verändert, um den unterschiedlichen Nutzungen, Anforderungen und Wünschen gerecht zu werden.

Anpassungsfähige Wohnungen sind so entworfen und gebaut, dass sie auch ohne physische Veränderungen oder Umbauten an veränderliche Nutzungsbedingungen angepasst werden können. Die Veränderbarkeit ist jedoch gezielt auf bestimmte Fälle hin optimiert. Die veränderten Anforderungen können sich aus den Lebensumständen der BewohnerInnen ergeben (Alter, Pflegebedürftigkeit, eingeschränkte Mobilität). Häufig ergeben sich auch veränderte Lebensumstände, wenn beispielsweise eine neue PartnerIn einziehen möchte oder Nachwuchs erwartet wird. Auch der Auszug von MitbewohnerInnen oder erwachsenen Kindern verändert die Wohnanforderungen.

### Entwurfsstrategien

Als eine einfache Entwurfsstrategie im adaptiven Wohnen benennen Schneider und Till den Verzicht auf die Raumbezeichnungen in den Plänen.<sup>124</sup> Die genaue Festlegung von Funktionen (Schlafzimmer, Esszimmer, Kinderzimmer) der einzelnen Räume führt im nächsten Schritt zu dem Entwurf einer spezifischen Möblierung für die jeweilige Nutzung und im ungünstigen Fall zu Zimmern, die weder anderweitig möbliert noch genutzt werden kön-

122 GROÁK: *The Idea of Building: Thought and Action in the Design and Production of Buildings*. S.15f.

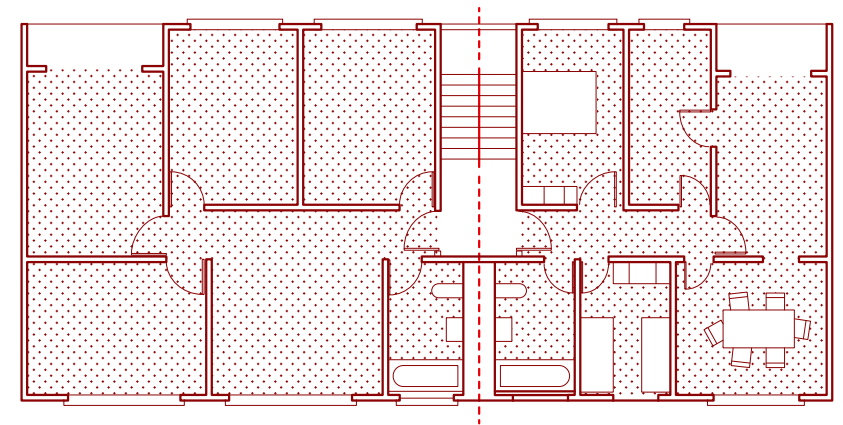
123 AVI FRIEDMAN: *The Adaptable House: Designing Homes for Change*. New York: McGraw-Hill, 2002, S. 1.

124 SCHNEIDER; TILL: *Flexible Housing*. S. 146f.

nen. Auch wenn der Verzicht auf Raumbezeichnungen einfach und effektiv erscheint, so sind ArchitektInnen im Alltag durch die Vorgaben von Wettbewerben, Bauherren und / oder Förderrichtlinien gefordert, die Funktionstauglichkeit der Wohnungen durch Möblierung nachzuweisen. Hier wäre die Empfehlung, die Räume trotzdem so zu entwerfen, dass die einzelnen Möblierungsbeispiele untereinander austauschbar sind. Bestehen bleibt die Problematik, dass gerade im geförderten oder kostengünstigen Bauen häufig die Gesamtflächen von Wohnungen in Abhängigkeit der Zimmer und / oder die Fläche von einzelnen Funktionsräumen begrenzt sind.

Der Erschließung kommt eine besondere Bedeutung zu. Vielfältige Nutzbarkeit der Räume ist nur dann gegeben, wenn auch eine unabhängige und nach Möglichkeit sogar redundante Erschließung vorhanden ist. Mehrere Treppenhäuser, Mittelflure oder zentrale Erschließungsräume ermöglichen eine unabhängige Zugänglichkeit der Räume. Dadurch können Räume den Wohnungen unterschiedlich zugeordnet werden. Gleichzeitig sinkt durch die Zunahme der Erschließungsfläche entweder die Effizienz des Grundrisses (WFL / BGF) oder die Privatheit der Räume. Die Lage der Räume sowie die Versorgung mit Tageslicht und Belüftung sind ebenfalls wichtige Parameter. Schneider und Till plädieren bei der Erschließung für eine moderate Überdimensionierung, weil die Erschließungsräume dann auch andere Funktionen (Stauraum, Spielfläche, Garderoben) aufnehmen können.

Abbildung 9:  
Functionally neutral  
rooms. Indeterminate  
uses (left) versus  
tight-fit functionalism  
(right)  
Graphik:  
DGJ Architektur 2020  
nach Graphik  
Schneider und Till,  
*Flexible Housing*.



Schließlich ist die Größe der Räume für die langfristige und vielfältige Nutzbarkeit wichtig. So sind größere Räume mit rechteckigem oder quadratischem Zuschnitt gut geeignet für praktisch alle Wohnfunktionen (Schlafen, Wohnen, Kinderzimmer, Küche). Eine Strategie, um Wohnungen anpassungsfähig zu entwerfen, ist es, durchgehend ungefähr gleichgroße, nutzungsneutrale Räume anzubieten, wie dies bei den bürgerlichen Wohnungen der Gründerzeit oft der Fall ist. Die Nutzungsneutralität der Räume ist jedoch erst ab 14m<sup>2</sup> oder gar 20m<sup>2</sup> zu gewährleisten, weswegen die Räume für manche Nutzungen, wie etwa ein Kinderzimmer, überdimensioniert sind. Gleichzeitig bedeutet diese Überdimensionierung („loose fit“) aller Räume, dass die Wohnungen ineffizient sind und einen hohen Flächenverbrauch pro Kopf verursachen. Die Wohnungen werden von vornherein und damit auch dauerhaft zu groß bemessen, was sich auf Wohnkosten und Ressourcenverbrauch auswirkt. Hierzu wurden im Rahmen der eigenen komplementären Forschung verschiedene Raumgrößen in Hinblick auf die Flächeneffizienz und die Eignung für die einzelnen Wohn-

funktionen untersucht.<sup>125</sup> Das nachfolgende Diagramm von Schneider und Till stellt die spezifischen (rechts) und die nutzungsneutralen Räume (links) gegenüber. Es wird deutlich, dass die Wohnung mit den nutzungsneutralen Räumen wesentlich mehr Fläche benötigt.

Schneider und Till betonen die Wichtigkeit einer großzügigeren Dimensionierung der Räume. Gleichzeitig suchen sie einen Kompromiss zwischen der vielfältigen Nutzbarkeit der Räume und einer vertretbaren Größe der Wohnfläche. Laut ihren Angaben beschränkt sich die optimale Größe für die anpassungsfähigen Räume auf 4,0m × 3,6m, kann jedoch auf 3,2m × 3,8m reduziert werden.<sup>126</sup>

Ein Mittel zur Erhöhung der Nutzbarkeit bei gleichzeitiger Reduktion der Fläche ist die Vorgabe von Einbauschränken, wie dies in *Case Study 2: dgj228 Wohngruppe ‚Gemeinsam Suffizient Leben‘* geplant wurde. Die Zimmer sind so entworfen, dass die innenliegende Wand mit einem Einbau- oder Wandschrank ausgestattet werden kann. Dieser Stauraum ist für alle Wohnräume und selbst für eine Küchenzeile nutzbar. Gleichzeitig ist damit das Möbelstück, das am meisten Platz benötigt und die Möblierbarkeit deutlich einschränken kann, sinnvoll verortet.

### Relevanz für diese Studie

Die Anpassung der Nutzung der Wohnungen ohne bauliche Maßnahmen oder andere physische Veränderungen der Wohnumgebung sind baulich einfacher umsetzbar und den meisten Menschen aus der eigenen Wohnerschaft vertraut.

Auch in der Systementwicklung der vorliegenden Arbeit sind Fallbeispiele entstanden, die eher generische, großzügige Räume\* anbieten. Grundsätzlich eignet sich das Bausystem also auch für verschiedene adaptive Wohnarchitekturen.

### Indeterminierte Räume // Nutzungsneutralität

Neben Wohnungen, die gezielt in Hinblick auf die flexible Umwandlung oder die Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Wohnformen geplant sind, gibt es auch Gebäude, die für eine Vielzahl unterschiedlicher Nutzungen geeignet sind.

### Begriffsklärung

Die Schnittmenge von adaptiven Wohnkonzepten und indeterminierten Räumen ist groß. Nutzungsneutrale Räume sind generischer geplant als anpassungsfähige Wohnungen und eben nicht auf die Wohnnutzung beschränkt. Während eine anpassungsfähige Wohnung verschiedene Wohnformen und -bedürfnisse aufnimmt, können nutzungsneutrale Strukturen auch andere Nutzungen aufnehmen und Mischformen von Wohnen und Arbeiten abbilden. Aus der modernen Tradition heraus werden für Wohnungen, Büros (und anderes Gewerbe) und Schulen spezifische Gebäude geplant, die nicht ohne Weiteres in eine andere Nutzung überführt werden können. Die Nutzungsneutralität von Wohnräumen ist eine Gegenposition zu der funktionalistischen Sichtweise des Wohnens in der Moderne.\* Zahlreiche Beispiele für nutzungsneutrale Alltagsarchitekturen finden sich in Stewart Brands *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*<sup>127</sup>. Die Beispiele reichen von generischen Verwaltungsbauten bis zu loftartigen Werkhallen, die als Werkstätten sowie Großraumbüros genutzt werden. Grundsätzlich sollten auch die ‚Open Buildings\*‘ und ‚Supports\*‘ nutzungsneutral entworfen werden, weil sonst der Handlungsspielraum der BewohnerInnen zum Ausbau und zur Aneignung nicht mehr gegeben wäre.

125 DREXLER ET AL.: *Holz: Form- und Kraftschlüssig – Entwicklung eines Vollholz-Bausystems mit form- und kraftschlüssigen geometrischen Verbindungen.*

126 Ibid.

127 BRAND: *How Buildings Learn: What Happens After They're Built.*

Neben gesamten Gebäuden, die nutzungsneutral geplant sind, kann dies auch nur Teile von Wohnungen oder Gebäuden betreffen. Peter Barber führt den Begriff ‚slack space‘ bei seinem Projekt *Donnybrook* in Ost-London in 2006 ein (wörtlich: ‚Raum mit Durchhang oder Schlupf‘ im Sinne einer fehlenden Spannung (eines Seiles), der losen Passung (‚loose fit‘)), den er auf Cedric Price‘ Idee des ‚unprogrammed space‘ (Raum ohne Programm) bezieht.<sup>128</sup> Hier bieten die Dachterrassen Raum zur Aneignung und Interpretation durch die BewohnerInnen. Anhand der zuvor genannten Beispiele zeigt sich, dass nutzungsneutrale Gebäude aufgrund des vergleichsweise hohen Flächenverbrauchs selten in dicht bebauten Zentrumslagen umgesetzt werden. Sie sind daher eher in Randgebieten mit niedriger Bebauungsdichte und geringeren Landpreisen zu finden.

Ein großes Potential für die Reduktion der Flächenverbräuche und die Erhöhung der Langlebigkeit der Gebäude liegt in der Überlagerung und / oder zeitlichen Staffelung von Nutzungen. So können verschiedene Nutzungen im gleichen Raum zu unterschiedlichen Zeiten am Tag, in der Woche oder im Jahr stattfinden und die gleichen Räume zu anderen Zeiten anders genutzt werden. Hierfür bieten nutzungsneutrale oder indifferente Räume gute Voraussetzungen. Grundsätzlich ist aber eine solche zeitliche Staffelung unterschiedlicher Funktionen auch bei flexiblen oder adaptiven Gebäuden denkbar.\*

Als Bild häufig bemühte, aber im Alltag seltene Beispiele für nutzungsneutrale Räume, sind Lofts, die ursprünglich als Werkstatt oder Fabriketage errichtet wurden. Diese verfügen über ergiebige, offene Räume ohne tragende Wände und häufig große Fensterflächen. Sie sind gut als Werkstatt, vor allem aber als Büro oder Wohnung nutzbar, auch wenn sie im unsanierten Zustand nicht den Anforderungen an Komfort und Energieeffizienz entsprechen.

Viele Menschen schätzen aufgrund dieser Großzügigkeit die bürgerlichen Wohnformen der Gründerzeit. Mit etwa gleichgroßen Zimmern eignen sie sich für unterschiedliche Wohnformen. Von Familienwohnung über Wohngemeinschaften eignen sie sich auch für Büros und Gewerbeflächen. Die Vorteile der wahrgenommenen Vielseitigkeit überbieten den Umstand aufwendiger Umbauten. Die ursprüngliche Ausstattung und Infrastruktur genügen heutigen Ansprüchen nicht, weshalb an allen Gebäuden jener Zeit umfangreiche Umbaumaßnahmen für Bäder, Heizung und Haustechnik erfolgen müssen. Hinsichtlich des Raumangebots bieten derartige Wohnungen einen größeren Spielraum als jene mit passgenau entworfenen Zimmern.

Ein prominentes Beispiel einer nutzungsneutralen Wohnarchitektur sind die sozialen Wohnungsbauten von Lacaton Vassall in Moulhouse. Im Gegensatz zu den flächenbezogenen Vorgaben für Wohnungs- und Zimmergrößen werden in Frankreich nur die Baukosten pro Wohnung vorgegeben. Daraus entwickelten Lacaton Vassall die Idee einer Art Edelhohebau in einfachstem Ausbaustandard. Dies senkt Baukosten und bietet die Möglichkeit, Wohnungen zu vergrößern. Das Gebäude wurde besonders kompakt entworfen, indem die Reihenhäuser eine Tiefe von 20m aufweisen. Die Baukonstruktion wurde radikal vereinfacht: Das untere Geschoss ist eine roh belassene Beton-Fertigteile-Konstruktion, auf welche industrielle Gewächshäuser gesetzt wurden. Im Ergebnis entstanden Sozialwohnungen mit 120m<sup>2</sup> Wohnfläche, die deutlich größer waren als vergleichbare Projekte. Die Häuser bieten große, weitgehend ungegliederte Räume, die von den BewohnerInnen unterteilt werden können. Der Rohbau-Charakter der Wohnungen animiert die BewohnerInnen, die Räume nach eigenen Wünschen anzueignen und zu gestalten.

128 SCHNEIDER; TILL: *Flexible Housing*. S. 185.

4.2.4.3.3

Siehe dazu:  
Kapitel 4.2.4.2  
Flexibles Wohnen

Siehe dazu:  
Kapitel 6.5  
,Case Study 5: dgj244  
Greenhouse‘

4.2.4.4

4.2.4.4.1

Siehe dazu:  
Kapitel 3.2.4.1  
Geschichtliche  
Einordnung des  
flexiblen Wohnens  
// Von generisch zu  
spezifisch zu flexibel

Siehe dazu:  
Kapitel 4.2.6  
Open Building  
Siehe dazu:  
Kapitel 4.2.5  
N. John Habraken  
// De dragers en de  
mensen

## Entwurfsstrategien

Je weniger spezifisch die Wohnungen entworfen werden sollen, desto weniger sinnvoll ist es, Vorgaben für den Entwurf und die Gestaltung der Räume zu machen. Aufgrund der Überschneidung zu den adaptiven Wohnungen können viele Prinzipien übertragen werden: gleiche Zimmergrößen, zentrale und möglichst redundante Erschließungssysteme, zentrale Versorgungseinrichtungen. Wichtig für die Nutzungsneutralität ist grundsätzlich eine Reduktion der Tragelemente im Inneren des Gebäudes. Schneider und Till beschreiben diese Strategie als ‚clear span‘<sup>129</sup>. Wenn frei zwischen Außenwänden oder Wohnungstrennwänden gespannt wird, dann entstehen für den Grundriss maximale Freiheitsgrade. Diese Option hängt jedoch stark von der gewählten Konstruktion und Materialität ab. Während zum Beispiel Spannbetondielen und Holz-Beton-Verbunddecken auch Spannweiten von bis zu 12m wirtschaftlich überspannen können, liegen sinnvolle Spannweiten für schlaff bewehrten Beton und Massivholz- und Holzbalkendecken im Bereich unter 6m.

Anders als bei den adaptiven Wohnungen, bei denen eine generische, vielseitige Raumstruktur auf unterschiedliche Weisen genutzt und interpretiert wird, sollte bei nutzungsneutralen Gebäuden davon ausgegangen werden, dass im Falle einer Nutzungsänderung auch bauliche Anpassungen erforderlich werden. Wichtig für die Konstruktion ist die bereits erwähnte Hierarchisierung der Konstruktion.\*

4.2.4.4.2

Siehe auch:  
Kapitel 3.2.4.2.3  
Entwurfsstrategien  
und Konstruktion  
flexibler Gebäude

## Relevanz für die Studie

Das Bausystem wurde für den Wohnungsbau entwickelt. Ob sich das System auch für andere Nutzungen wie Büro, Werkstätten, Bildung usw. eignet, ist nicht Gegenstand der Studie. Es liegt aber die Vermutung nahe, dass gerade kleinere Rastergrößen für Verwaltungs-, Gewerbe- oder Bildungsbauten ungeeignet sind. Hier sind Raumgrößen für Gruppenbüros oder Klassenzimmer von größerem Rastermaßen sinnvoll.

4.2.4.4.3

## Argumente für flexibles und adaptives Wohnen

Viele Argumente für flexibles und anpassungsfähiges Wohnen wurden in dieser Arbeit bereits zusammengetragen. Trotzdem sollen hier noch einmal die wichtigsten zusammengefasst werden. Tatjana Schneider und Jeremy Till stellen zunächst die Gegenfrage: Warum sollte man Gebäude nicht flexibel und anpassungsfähig planen und bauen?<sup>130</sup> Als Grund werden häufig höhere Baukosten genannt. Dieses Argument ist für viele der Prototypen flexibler Gebäude berechtigt. Dennoch zeigt die vorliegende Studie, dass es gerade bei anpassungsfähigen Wohnungen vor allem um einen intelligenteren Umgang mit vorhandenen Flächen, Baukonstruktionen und Ressourcen geht. Dieser kann sogar zu einer Reduktion der Wohnfläche pro Kopf und damit auch der Kosten für Bau und Betrieb der Wohngebäude führen. Selbst wenn man von höheren Baukosten ausgehen möchte, stehen diesen eine höhere Lebenserwartung und NutzerInnenzufriedenheit gegenüber, die in einer Betrachtung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus etwaige Mehrkosten in der Anfangsinvestition kompensieren.

4.2.4.5

Viele ArchitektInnen kürzen die Diskussion um flexibles Wohnen mit dem Argument ab, dass es in den meisten Fällen leichter sei, umzuziehen, statt die Wohnung oder das Gebäude zu verändern oder anzupassen. Diese Argumentation geht davon aus, dass besser geeignete Wohnungen verfügbar sind. Bis zum Beginn des Jahres 2020 befanden wir uns in einer Boomphase am Immobilienmarkt, die dazu führten, dass in den meisten Großstädten der Welt die Mieten und Kaufpreise drastisch angestiegen sind. Umzug bedeutet in einem solchen Marktumfeld deutlich steigende Kosten. Auch die Kosten und Mühen, die mit

einem Umzug verbunden sind (Zeitaufwand, Renovierung, neue Möbel, Maklerkosten), sind in die Rechnung einzubeziehen. Schließlich bedeutet ein Umzug auch, dass Menschen aus einer gewohnten Umgebung und einem sozialen Umfeld herausgelöst werden. Dieser Wechsel kann problematisch und belastend sein.

Neben den finanziellen und praktischen Nachteilen eines Umzugs, sollte auch die Steuerungswirkung dieses Arguments für die Bauindustrie und die PlanerInnen nicht unterschätzt werden. Diese planen und bauen nach wie vor die gleichen unflexiblen Wohnungen mit dem Verweis eines möglichen Auszugs, wenn die Wohnung nicht mehr passe und darüber hinaus damit, dass die Nachfrage das Angebot rechtfertigt. Tatsächlich ist der Markt von einem deutlichen Mangel an Wohnraum geprägt und die Nachfrage und die Preise sagen wenig über die Qualität der Angebote aus. Schneider und Till gehen noch einen Schritt weiter in ihrer Argumentation. Sie beschreiben die Planung und den Bau von besonders unflexiblen Wohnungen als Ausdruck des allgemeinen Trends der eingebauten, begrenzten Lebenserwartung (‚built-in obsolescence‘).<sup>131</sup> Viele Produkte werden so konzipiert, dass sie nach kurzer Zeit durch neuerer Technik ersetzt werden müssen (zum Beispiel Computer und Telefone, die mit neueren Betriebssystemen und aktuellerer Software nicht betrieben werden können). Gleichzeitig werden die VerbraucherInnen durch Marketing erzogen, nach immer neuen Produkten zu verlangen (Mode, Musik, Medien). Auch basiert das gesamte wachstumsorientierte Wirtschaftssystem darauf, dass jede einzelne ständig und andauernd mehr von allem konsumiert und die Bedürfnisse unbegrenzt ausgeweitet werden.<sup>132</sup> Werden Gebäude und Wohnungen nun gleichermaßen konzipiert, dass diese nicht langfristig nutzbar und an unterschiedliche Lebenssituationen anpassbar sind, so werden auch diese zu Konsumgütern mit begrenzter Lebenserwartung. So beschreiben Schneider und Till, dass es durchaus im Interesse der Wohnungswirtschaft und Bauindustrie ist, dass Wohnungen nicht unbegrenzt nutzbar oder anpassbar sind. Auf diese Weise sind die NutzerInnen gezwungen immer wieder neue Wohnungen nachzufragen, was den Markt dynamisiert und zu einer stetig steigenden Nachfrage führt. In diese Logik passen auch die Ausweitung der Wohnfläche pro Kopf sowie die zunehmend schlechte Qualität der Baumaterialien und -konstruktionen. Dies führt dazu, dass die Nachfrage stets das Angebot an vorhandenen Wohnungen übersteigt und die Preise für diese ebenso steigen wie für neue Wohnungen.

Ein wichtiges Argument für flexible und anpassungsfähige Wohnungen ist die Reduktion des Ressourcenverbrauchs. Die ‚business-as-usual‘-Haltung der Wohnungswirtschaft, der PlanerInnen und Bauindustrie trägt dazu bei, dass wertvolle Ressourcen in Immobilien investiert werden, deren Lebenserwartung ungewiss ist. Das einzige, was mit Sicherheit angenommen werden darf, ist, dass sich die Gesellschaft und die Vorstellungen und Anforderungen an das Wohnen weiter und schneller verändern werden.

Die Gesellschaft im Großen und das Wohnen im Kleinen sind einem steten Wandel unterworfen: Familiäre Strukturen, die über Millennia die Grundeinheit des menschlichen Zusammenlebens gebildet haben, zerfallen zunehmend und werden ersetzt durch neue, kleinere, aber auch instabilere Strukturen. Der demographische Wandel führt dazu, dass die Menschen älter, aber im Alter auch gesünder und agiler werden. Arbeit und Freizeit vermischen sich sowohl räumlich als auch zeitlich. Diese Veränderungen scheinen einander in den letzten Jahren zu verstärken und zu beschleunigen.

Allein der demographische Wandel, die Fragmentierung der Gesellschaft, die in den sinkenden Haushaltsgrößen sichtbar wird, sind großmaßstäbliche Trends, die gegen starre Wohnkonzepte und unflexible Gebäude sprechen. Der Ressourcenverbrauch und die

<sup>131</sup> Ibid., S. 35ff.

<sup>132</sup> Vgl. dazu: ROBERT SKIDELSKY; EDWARD SKIDELSKY: *How Much Is Enough?: Money and the Good Life*. London: Penguin Books, 2012.

<sup>129</sup> Ibid., S. 192.

<sup>130</sup> Ibid., S. 35.

Abfallproduktion durch die Bautätigkeit sind signifikant. So entstehen 54% des gesamten deutschen Abfallaufkommens in der Bauindustrie.<sup>133</sup> Solange sich Gebäude oder deren Teile nicht stofflich oder direkt wiederverwenden lassen, muss es das Ziel sein, die Lebenserwartung der Gebäude und die Zufriedenheit der NutzerInnen mit den Gebäuden zu erhöhen, um einen möglichst nachhaltigen Gebäudebestand zu erreichen. In den letzten Jahren sind zahlreiche Forschungen und Ideen zu Gebäuden und Bauweisen vorgelegt worden, die sich besser recyceln lassen. Dennoch sind die Fortschritte in diesem Bereich überschaubar. Weit entfernt ist die Bauindustrie von Gebäuden oder auch nur Komponenten, die sich in großen Serien zu wettbewerbsfähigen Preisen aus nachwachsenden Rohstoffen herstellen und / oder am Ende des Lebenszyklus wiederverwenden lassen.

Der Wandel der Gesellschaft wird in der Praxis des Wohnungsbaus nur durch eine Zunahme von kleinen Wohnungen reflektiert: So sank die Haushaltsgröße in Deutschland von 2,74 Personen in 1970 auf 2,02 in 2011.<sup>134</sup> Die durchschnittliche Haushaltsgröße lag 2015 bei 1,78<sup>135</sup> Personen, wobei 55,2% der Haushalte Einpersonenhaushalte sind. Es wird prognostiziert, dass die Haushaltsgröße im Durchschnitt auf 1,77 in 2030 zurückgeht<sup>136</sup> aufgrund der steigenden Lebenserwartung und der Erosion traditioneller Familienstrukturen (Zerfall der Großfamilien, Patchwork-Familien, Alleinerziehende, sinkende Kinderzahlen, Scheidungen). Die demographische Entwicklung wird derzeit in vermarktbarere Produkte übersetzt: In Zukunft müsste der Wohnungsmarkt eine große Anzahl an kleineren Wohnungen anbieten, die für ältere Menschen geeignet sind. In Innenstadtlagen werden mit Mikro-Appartments und Service-Wohnen Angebote geschaffen und Nischen besetzt, die auf die aktuelle Nachfrage reagieren oder diese stimulieren. Es darf aber vermutet werden, dass der Bestand an unflexiblen Wohnungen dem zukünftigen Bedarf ebenso wenig gerecht wird wie der Großteil der derzeit entstehenden Wohnungen. Vor allem die Mikro-Appartments sind in dieser Hinsicht auf eine nachhaltige Nutzbarkeit und die soziale Wirkung kritisch zu bewerten, weil hier die Flexibilität minimal ist. Nicht nur die räumliche Struktur, auch rechtliche Aspekte (getrennte Nutzungseinheiten, Brandabschnitte, Eigentumsverhältnisse, Mietverträge) führen dazu, dass diese kleinen Wohneinheiten in der Praxis nicht zusammengelegt oder anders genutzt werden können. Bedenkt man die rasanten Veränderungen der Lebensweisen und sozialen Strukturen, so sind diese spezifischen Wohnungsgrundrisse weder zukunftsfähig noch nachhaltig.

Dieser Trend, Wohnen zu individualisieren, führt auch zu einer Zunahme der Wohnfläche pro Kopf und einem hohen Ressourcenverbrauch. So bewirkt die Zunahme an Wohnfläche pro Kopf, dass alle Effizienzgewinne der letzten Jahrzehnte überkompensiert wurden. Die steigende Wohnfläche pro Kopf liegt auch der Wohnungsnot in den Ballungszentren zu Grunde und trägt zu den steigenden Wohnkosten bei.

Verstärkt wird dieser Trend zur Vereinzelung des Wohnens durch die übliche Praxis im Wohnungsbau, ausdifferenzierte Grundrisse zu planen, die unflexibel sind und sich nur schwer umnutzen oder anpassen lassen. Seit der Moderne werden Wohnungen spezifischer auf ein angenommenes Nutzungsprofil hin entworfen und gebaut (Funktionalismus). Die Grundrisse der Wohnungen insgesamt und der einzelnen Räume richten sich – entgegen der allgemeinen gesellschaftlichen Entwicklungen – noch nach der Vorstellung einer traditionellen Familie. Diese Wohnungen können nur schwer an andere Nutzergruppen, veränderte Anforderungen (altersgerechte Wohnungen, Barrierefreiheit, rollstuhlgerechte

133 STATISTISCHES BUNDESAMT: *Abfallaufkommen*. Umweltbundesamt, 2018.

134 STATISTISCHES BUNDESAMT: *Haushalte nach Zahl der Personen*. Bundeszentrale für politische Bildung (bpb), 2012.

135 REFERAT FÜR STADTPLANUNG UND BAUORDNUNG: *Prognose Der Münchner Privathaushalte: Haushaltsvorausberechnung 2014 bis 2030*. München, 2015.

136 Ibid.

Wohnungen, gemeinschaftliches Wohnen) angepasst werden. Die Wohnungen lassen sich nicht teilen oder verbinden. Die fehlende Anpassungsfähigkeit der Wohnungen führt auch dazu, dass die Wohnungen nicht ausreichend genutzt werden, wenn ältere Menschen nach dem Ausziehen der Kinder in zu großen, nicht teilbaren Wohnungen wohnen. Oder aber die Wohnungen müssen aufgrund dessen häufiger umgebaut, saniert oder neu gebaut werden. Dies führt wiederum zu einem hohen Ressourcenverbrauch und verteuert das Wohnen.

Die alternativen, gemeinschaftlichen Wohnformen, insbesondere die Wohngemeinschaft (WG), werden in der allgemeinen Vorstellung nur für jüngere Menschen oder bestimmte Szenen (Hippies, Aussteiger) für geeignet gehalten. So ist die Vorstellung, mit einer traditionellen Familie in einer Wohngemeinschaft zu leben, den meisten Menschen fremd. Neben den sozialen und kulturellen Implikationen hat das auch mit den Wohnungen zu tun, die meist nicht für das gemeinschaftliche Wohnen entworfen wurden, weswegen gerade die gemeinschaftlich genutzten Flächen und Einrichtungen (oder das Fehlen ebendieser) zu Konflikten führen. Vorstellbar ist jedoch, dass neue Angebote für gemeinschaftliche Wohnformen (zum Beispiel Cluster-Wohnungen) verstärkt nachgefragt werden, welche gezielt auf das konfliktarme Zusammenleben von Menschen ausgelegt sind.

Das für diese Studie zentrale Argument für flexible und anpassungsfähige Wohnungen ergibt sich aus der Möglichkeit der Interaktion der NutzerInnen mit dem Gebäude. So kann die Wohnzufriedenheit der NutzerInnen zunehmen, wenn die Wohnungen sich an die jeweiligen Wohnbedürfnisse und Wünsche anpassen lassen. Auch ließen sich solche Wohnungen zu einem späteren Zeitpunkt erneut verändern, wenn dies gewünscht oder notwendig ist. Bei unflexiblen Wohnungen sind die NutzerInnen häufig schon beim Einzug nicht mit der Wohnung zufrieden, wählen aber unter den verfügbaren Optionen das kleinste Übel. Auch hier darf die hohe Nachfrage nicht mit einer hohen NutzerInnenzufriedenheit verwechselt werden. Auch haben die meisten Menschen zumindest im westlichen Kulturraum eine überkommene Vorstellung einer anpassungsfähigen oder flexiblen Wohnung. Wohnungen altern, Möbel, Oberflächen, Ausstattungen von Bädern und Küchen sind technisch oder modisch obsolet, Wohnungen müssen aufwendig renoviert und umgebaut werden. Die Idee, dass eine Wohnung leicht bei einem MieterInnenwechsel oder einer sich wandelnden Lebenssituation verändert werden kann, liegt außerhalb der Vorstellung der meisten Menschen. Das Fehlen einer Wohnkultur des flexiblen Wohnens ergibt sich aus dem Fehlen entsprechender Angebote und Wohnerfahrungen. Verbreiteter und damit auch bekannter und beliebter sind die nutzungsneutralen oder indeterminierten Räume und Wohnungen. Diese Studie geht davon aus, dass entsprechende Angebote und die technischen Möglichkeiten des flexiblen Wohnens auch dazu führen, dass eine neue Wohnkultur entstehen kann.

## N. John Habraken // De dragers en de mensen

Habraken legte 1961 mit *De dragers en de mensen: Het einde van de massawoningbouw*<sup>137</sup> eine Theorie zu Städtebau und Architektur vor, die sich als Streitschrift gegen den Massenwohnungsbau der Nachkriegszeit versteht. Habraken kritisiert zunächst die Produktions- oder Planungslogik des Massenwohnungsbaus. Er beschreibt, dass diese davon ausgehe, die Wohnbedürfnisse der Menschen könnten durch eine konkrete physische Form – ein Produkt ‚Wohnen‘ – befriedigt werden. Dem hält er entgegen, dass diese tatsächlich nur durch Eigeninitiative und die Möglichkeit, selbst zu bestimmen und / oder zu produzieren, befriedigt werden könnten.<sup>138</sup>



Abbildung 10:  
Bedürfnishierarchie  
angelehnt an Maslow,  
Graphik:  
DGJ Architektur,  
2016.

Habraken differenziert nicht zwischen unterschiedlichen Arten von Wohnbedürfnissen. Seine These kann aber theoretisch gestützt werden von der Theorie mit der von Maslow bereits 1943 postulierten Einteilung menschlicher Bedürfnisse in Grundbedürfnisse (‚the basic needs‘ oder auch ‚the physiological needs‘)<sup>139</sup> und Wachstumsbedürfnisse (‚higher needs‘) einteilt setzen.<sup>140</sup> Darüber lässt sich differenzierter darstellen, dass der Massenwohnungsbau die Grundbedürfnisse (Schutz, Wärme usw.) erfüllt, jedoch nicht die Wachstumsbedürfnisse befriedigen kann. Die generelle Behauptung, dass der Massenwohnungsbau nicht den menschlichen Bedürfnissen entspreche, lässt sich somit relativieren. Umso deutlicher werden aber auch die Defizite benannt.

Die Grundbedürfnisse nach Maslow, welche durch einen defizitären Zustand ausgelöst werden, finden sich in der Abbildung auf den vier unteren Ebenen, Wachstumsbedürfnisse, welche sich durch das Streben nach Selbstverwirklichung und Entfaltung der Persönlichkeit auszeichnen, darüber. Maslow nimmt dabei an, dass sich diese Bedürfnisse im Laufe des Lebens entwickeln. Dabei müssen die grundlegenden Bedürfnisse zuerst befriedigt werden bevor die nächste Ebene relevant wird. Dies erklärt, weshalb die Bedürfnisse häufig in Form einer Pyramide dargestellt werden, obgleich diese erst später zur Veran-

137 N. J. HABRAKEN: *De Dragere En de Mensen: Het Einde van de Massawoningbouw*. Amsterdam: Scheltema & Holkema, 1961. Deutsche Übersetzung: N. J. HABRAKEN: *Die Träger und die Menschen: Das Ende des Massenwohnungsbaus*. Den Haag: Arch-Edition, 2000.

138 Ibid.

139 ABRAHAM H. MASLOW: *A Theory of Human Motivation*. In: *Psychological Review* 50 (1943), S. 372.

140 ABRAHAM H. MASLOW: *Motivation and Personality*. New York: Harper & Row, 1954, S. 98.

schaulichung eingeführt wurde.<sup>141</sup> Die Hierarchie ist nicht einer Wertigkeit, sondern vielmehr der psychologischen Entwicklung zuzuordnen. Nach Galliker lässt sich die Reihenfolge des Strebens nach Bedürfniserfüllung durchaus umkehren.<sup>142</sup> Wer die Erfüllung von Wachstumsbedürfnissen kennengelernt habe, werde diesen mehr Bedeutung beimessen und könne – zumindest zeitweise – auch Entbehrungen auf unteren Ebenen dulden. Für Habraken liegt der Mangel des Massenwohnungsbaus in der fehlenden Anteilnahme und Aneignung. Er definiert Wohnen als eine „Relation zwischen dem Menschen und [der] Umgebung“.<sup>143</sup> Entsprechend beschreibt er das Wohnen als einen aktiven Prozess der Aneignung: Die Menschen richten sich ein und verändern das Wohnumfeld nach ihren Bedürfnissen. Diesem Drang nach Aneignung möchte er mit seiner Theorie einen Raum eröffnen. Ein Argument ist dabei, dass weder die Bedürfnisse noch das Verhalten der jetzigen oder von zukünftigen BewohnerInnen selbst soweit vorausgesehen werden können. Daher plädiert er für ein gewisses Maß an Offenheit und Unbestimmtheit.

Habraken beschreibt die industrielle und maschinelle Fertigung von Wohnungen als Ansatz für die Begründung eines neuen Wohnungsbaus.<sup>144</sup> Die Uniformität des Massenwohnungsbaus ist dabei nicht in der industriellen Fertigung begründet, sondern als eine Notmaßnahme in Krisenzeiten und großer Wohnungsnot entstanden. Seiner Vorstellung nach lassen sich auch in Großserie Bauweisen in industrieller und maschineller Fertigung entwickeln, die eine große Vielfalt von Gebäuden, Ausprägungen und Aneignungen zulassen. So seien Maschinen in anderen Industrien und Lebensbereichen dazu genutzt worden eine große Vielfalt von unterschiedlichen Produkten und dadurch eine breite Auswahl für die EndverbraucherIn zu erreichen. Diese Chancen sieht er durch den Massenwohnungsbau nicht genutzt.

Habrakens Kritik erstreckt sich vor allem auf den städtebaulichen Maßstab. So wurden nach dem zweiten Weltkrieg vielerorts großmaßstäbliche, monotone Wohnsiedlungen errichtet, die wenig Spielraum für die Aneignung des Stadtraums oder individuellen Ausdruck ließen. Hierin sieht er einen Widerspruch zu der immer stärkeren Heterogenität der Gesellschaft und Lebensweisen. Er fordert diese Makro-Strukturen des Massenwohnungsbaus durch eine feinere und flexiblere, offene Struktur zu ersetzen oder zu ergänzen. Die Rolle der Stadtplanung sieht Habraken nicht im Entwurf einer Stadt, sondern in der Definition von Spielregeln, innerhalb derer sich die Interaktion von Menschen und Umgebung entfalten kann.<sup>145</sup> Ausgangspunkt der Wiederherstellung der „natürlichen Relation“ und Ansatzpunkt dieser Bauweise ist die Selbstständigkeit der Wohnung.

Seine Idee der ‚Träger und der Menschen‘ beschreibt eine Wohnarchitektur, die sich in zwei Ebenen gliedert: Die erste Ebene bilden die Träger (support), eine stabile und einheitlich entworfene und industriell gefertigte Strukturen. Die zweite Ebene, die ‚Füllung‘ (infill), wird von den Menschen (NutzerInnen und/oder einer zweiten Gestaltungsinstanz) individuell gestaltet, interpretiert und weitergebaut. Die Träger, (‚support‘), sind vor allem konstruktiv und städtebaulich gedacht, weil sie auch den Stadtraum definieren.

141 „If all the needs are unsatisfied, and the organism is then dominated by the physiological needs, all other needs may become simply non-existent or be pushed into the background.“ MASLOW: *A Theory of Human Motivation*. Und: „But what happens to man’s desires when there is plenty of bread and when his belly is chronically filled? At once other (and ‚higher‘) needs emerge and these, rather than physiological hungers, dominate the organism. And when these in turn are satisfied, again new (and still ‚higher‘) needs emerge and so on. This is what we mean by saying that the basic human needs are organized into a hierarchy of relative prepotency.“ Ibid., S. 375.

142 MARK GALLIKER: *Psychologie der Gefühle und Bedürfnisse: Theorien, Erfahrungen, Kompetenzen*. Stuttgart: Kohlhammer, 2009.

143 HABRAKEN: *Die Träger und die Menschen: Das Ende des Massenwohnungsbaus*. S. 16.

144 Ibid., S. 34ff.

145 Ibid., S. 22f.

Ein Träger ist eine Konstruktion, in der sich eine Anzahl an Wohnungen zusammenstellen lässt, die jede für sich – unabhängig von den anderen Wohnungen darin – gebaut, verbaut, oder auch abgebrochen werden kann.<sup>146</sup>

Die einzelnen Wohnungen werden wie Bücher von einem Bücherregal getragen. Habraken vermeidet eine Bebilderung von ‚De dragers en de mensen‘ - bebilderte diese später an anderer Stelle. Er grenzt die Träger gegenüber einem nicht ausgebauten Skelettbau ab und betont, dass es sich um eine in sich fertige Infrastruktur zur Aufnahme der Wohnungen handelt. Diese Strukturen „schlängeln sich durch die Landschaft“ und heben die Wohnungen über den Erdboden.<sup>147</sup>

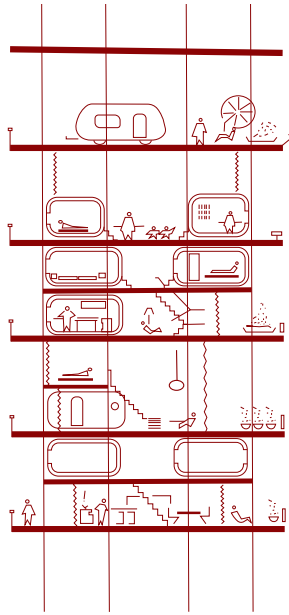


Abbildung 11:  
Skizze zu Träger  
(‚supports‘) und Ein-  
füllung (‚infill‘) nach  
Habrakens Supports‘  
Theorie  
Graphik:  
DGJ Architektur 2020.

Er beschreibt auch die Implementierung und die Produktion der Wohnungen. Gegeben ist zunächst ein leerer Raumausschnitt (Option für eine Wohnung), die als Rohbau aus Beton mit einer Laubengangschließung vorgestellt wird. Dieser Leerraum wird nach den Wünschen der NutzerInnen aus einem Katalog vorgefertigter Bauteile ausgefüllt (Baukasten-System). Es wird eine Industrie von HerstellerInnen und DienstleisterInnen erdacht, die den individuellen Ausbau der Wohnungen und spätere Anpassungen umsetzen. Habraken nimmt hier eine in den Niederlanden mittlerweile verbreitete Kultur vorweg, indem die Wohnungen in vergleichsweise kurzen Abständen von durchschnittlich sieben Jahren gewechselt und die neuen Wohnungen dann umgebaut werden. Damit führt er eine zeitliche und ökonomische Hierarchie ein: Die Träger sollen Jahrhunderte überdauern, sind kostspielig und nur langsam zu erstellen. Die Wohnungen sind kurzlebige Konsumware, die kostengünstig massenweise hergestellt wird.

Habraken führt keine eindeutige Bezeichnung für die neue Bauweise ein, sondern beschreibt diese als ‚natürliche Relation‘. Benannt werden die Träger und die Wohnungen, weswegen im Diskurs meist von ‚support‘ und ‚infill‘ gesprochen wird. Arnulf Lüchinger führt 2000 in seiner deutschen Übersetzung von Habrakens Buch den Begriff der ‚2-Komponenten-

Bauweise‘ ein.<sup>148</sup> Die Theorie der ‚Träger und der Menschen‘ wurde am SAR (Stichting Architecten Research in Eindhoven, NL) weiterentwickelt, deren Direktor Habraken zwischen 1965 und 1975 war. Am SAR wurde bis 1987 an Planungsmethoden und Technologien geforscht, um die ‚support‘- und ‚infill‘-Strukturen und die notwendigen Planungsprozesse zu verbessern. So erarbeitete SAR verschiedene Methoden für die Entwicklung der Träger auf dem Level der Gebäude (SAR 65 „Basic methods for designing residential supports without predetermining the size of layout of dwelling“) und der Siedlung (SAR 73 „A methodology for the design of urban tissue“).

Habraken hat mit seiner Publikation und der folgenden Forschung viele Projekte in den Niederlanden und anderen europäischen Ländern (unter anderem Aldo van Eyck, Hermann Hertzberger, Lucien Kroll und Jacob Bakema) beeinflusst sowie die ‚Open Building‘-Bewegung initiiert.\* Es finden sich weltweit zahlreiche Beispiele, die sich mehr oder weniger direkt auf Habrakens Theorie beziehen. Auch im städtebaulichen Maßstab wurden die Ideen weiterentwickelt. Hier sind Kenzo Tange (Tokyo Bay Plan 1960), Candilis, Josic, Woods, Schiedhelm, 1963–73 (Freie Universität Berlin 1963–73) und Adrian Geuze, West 8, neben vielen anderen zu nennen. Grundsätzlich eignet sich die Trennung der Planung und Ausführung in die unterschiedlichen Ebenen mit unterschiedlichen Zuständigkeiten, wie diese durch die Trennung von ‚support‘- und ‚infill‘ gegeben ist, besonders gut für größere Maßstäbe und Projekte, bei denen zwischen Trägern (Stadtstruktur, Infrastruktur) und Infillung (Gebäude) ohnehin meist unterschieden wird.

Exemplarisch wird nachfolgend ein frühes Beispiel für die Umsetzung und Weiterentwicklung von ‚support‘ und ‚infill‘ diskutiert. Lucien Kroll hat sich bereits früh mit partizipatorischer Planung auseinandergesetzt und beispielsweise seine Wohnung und sein Atelier in Brüssel 1962 in einem Gruppenprozess umgesetzt.<sup>149</sup> Unter dem Einfluss der StudentInnenbewegung erhielt Kroll Ende der 1960er Jahre den Auftrag für die Planung von Studentenwohnheimen in Woluwe für die belgische Universität Louvain bei Brüssel. Kroll bezog sich explizit auf Habraken und erarbeitete die Planung in einem wochenlangen Interaktionsprozess mit den Studierenden, bei dem die Planstände in Modellen und Plänen dargestellt und diskutiert wurden. Die Interaktion war jedoch nicht allein auf die Planungsphase beschränkt. So waren die Gebäude als Träger geplant und die Wände in den Wohnungen versetzbar, um den Studierenden weiterführende Einflussnahme auf ihr Wohnen zu ermöglichen.

Abbildung 12:  
Centre social  
Université catholique  
de Louvain, Woluwe-  
Saint-Lambert,  
Architekt Lucien  
Kroll, 1970–72  
Foto:  
Tijl Vereenooghe.



146 Ibid., S. 42.  
147 Ibid.

148 ARNULF LÜCHINGER: 2-Komponenten-Bauweise: Struktur und Zufall. Den Haag: Arch-Edition, 2000.  
149 Ibid., S. 23f.

## Open Building

Nachfolgend wird zunächst die ursprüngliche ‚Open Building‘-Bewegung beschrieben, die auf den Konzepten Habrakens aufbaut, und deren Weiterentwicklung bis heute verfolgt.

4.2.6

### ‚Open Building‘ 1.0 (1980 – ca. 2000)

4.2.6.1

‚Open Building‘ beruft sich auf Habraken, sowie umgekehrt auch Habraken an verschiedenen Stellen auf ‚Open Building‘ als eine Art Umsetzung seines Konzepts verweist. Die Akteure der ‚Open Building‘-Bewegung greifen Habrakens ‚support‘- und ‚infill‘-Konzept auf. Gleichzeitig ist ‚Open Building‘ zu einem Sammelbegriff unterschiedlicher Ansätze des partizipatorischen Planens und Bauens, Design-Build-Projekte (Selbstbau) sowie von ‚support‘- und ‚infill‘-Konzepten (nach Arnulf Lüchinger: 2-Komponenten-Bauweise)<sup>150</sup> geworden. Organisatorisch ist ‚Open Building‘ ein informelles Netzwerk von Interessierten, hauptsächlich aus unterschiedlichen akademischen Kontexten, die ein Interesse an der Theorie und Umsetzung von ‚support‘- und ‚infill‘-Strukturen sowie der Forschung der SAR haben, und sich über Konferenzen und Publikationen austauschen. Habraken benennt als Namensquelle die Forschungsgruppe ‚Open Building Foundation‘ der TU Delft der 1980er Jahre, aus der sich die Bewegung entwickelt habe.<sup>151</sup> Formal begründet wurde die Bewegung 1996 in Tokyo während der CIB W104 Open Building Implementation ([www.open-building.org](http://www.open-building.org)) unter der Schirmherrschaft des CIB – (International Council for Research and Innovation in Building and Construction ([www.cibworld.nl](http://www.cibworld.nl))). Auf der Homepage des Netzwerks werden die Konzepte vom derzeitigen Koordinator Prof. Dr. Stephen Kendall folgendermaßen vorgestellt:

*Open Building is an approach to the design of buildings that is recognized internationally to represent a new wave in architecture, but a new wave with roots in the way ordinary built environment grows, regenerates and achieves wholeness. Those advocating an open building approach recognize something quite unremarkable but something that nevertheless needs to be made explicit: that both stability and change are realities in contemporary built environment. Buildings - and the neighborhoods they occupy - are not static artifacts even during the most stable times, and during times of social and technical upheaval need adjustment in some measure to remain attractive, safe and useful.*<sup>152</sup>

Zentral zu dieser Definition von ‚Open Buildings‘ ist somit die Integration der Zeit oder Zeitlichkeit in den Entwurfsprozess. Ignacio Borrego erklärt, dass der Paradigmenwechsel der ‚Open Buildings‘ darin besteht, dass sie den Versuch unternehmen, die zeitlich begrenzte Interaktion der NutzerInnen mit dem Gebäude in Entwurf und Konstruktion umzusetzen.<sup>153</sup> Die Frage der Partizipation wird mit der Frage der Zeitlichkeit der Gebäude verknüpft.

John Habraken charakterisiert ‚Open Buildings‘ mit sechs Ideen, die sich auf der Homepage ([www.open-building.org](http://www.open-building.org)) wiederfinden:

### What is Open Building?

*Open Building is the term used to indicate a number of different but related ideas about the making of environment, for instance:*

*The idea of distinct levels of intervention in the built environment, such as those represented by ‘support’ (or ‘base building’), and ‘infill’ (or ‘fit-out’). Urban design and architecture also represent two discrete levels of decision-making.*

*The idea that users / inhabitants may make design decisions in their sphere of control, as well as professionals;*

*The idea that, more generally, designing is a process with multiple participants among whom are different kinds of professionals;*

*The idea that the interface between technical systems allows the replacement of one system with another performing the same function - as with different fit-out systems (e.g. from different suppliers) capable of being installed in a given base building;*

*The idea that built environment is in constant transformation, and that, as a consequence, change must be recognized;*

*The idea that built environment is the product of an ongoing, never ending design process in which environment transforms part by part.*<sup>154</sup>

Die Trennung von ‚support‘ und ‚infill‘ ist zentral für die Idee der ‚Open Buildings‘. Nur durch die Einführung einer Hierarchie innerhalb der Konstruktion wird es möglich den unterschiedlichen Ebenen individuelle Lebenszeiten und Veränderlichkeit zuzuweisen. Diese Hierarchie wird daraufhin auch in Planungs-, Entwurfs- und Bauprozess sowie im Betrieb des Gebäudes reflektiert. So sind sich die AutorInnen einig, unterschiedliche TeilnehmerInnen an allen Prozessen zu beteiligen. Dies beinhaltet professionelle Beteiligte genauso wie die anschließenden NutzerInnen.

Der veränderliche und von der NutzerIn beeinflusste Bereich (‚infill‘, der später auch als ‚fit-out‘ bezeichnet wird) und der unveränderliche, durch die Raumstruktur und die gemeinsame Infrastruktur gebildete Teil (‚support‘ für den in der ‚Open Building‘-Literatur auch der Begriff ‚base building‘ verwendet wird), formen gemeinsam ein ‚Open Building‘. Kendall und Teicher zeigen, dass sich diese Aufteilung sowohl aus der Langlebigkeit der Systeme und Bauteile als auch aus der Anzahl der Betroffenen ergibt.<sup>155</sup> Zentral für die ‚Open Buildings‘ ist die Gliederung (oder Hierarchie) der gebauten Umwelt im Allgemeinen und der Gebäude im Speziellen in sogenannte Ebenen (‚level‘) der Entscheidungsfindung.<sup>156</sup> Diesen Ebenen sind physische Strukturen und Elemente zugeordnet.

<sup>150</sup> LÜCHINGER: 2-Komponenten-Bauweise: Struktur und Zufall.

<sup>151</sup> MORADO NASCIMENTO: N. J. Habraken Explains the Potential of the Open Building Approach in Architectural Practice.

<sup>152</sup> STEPHEN KENDALL: *Reflections on the History and Future of the Open Building Network*. 2015, <http://open-building.org/>, Zugriff am 1. Dezember 2019.

<sup>153</sup> IGNACIO BORREGO: *Open Building: Material vs. Information*. In: ALMUDENA RIBOT ET AL. (Hg.): *Open Building 2.0*. Berlin: TU Berlin FG Architekturdarstellung und Gestaltung, 2017, S. 42.

<sup>154</sup> KENDALL: *Reflections on the History and Future of the Open Building Network*; MORADO NASCIMENTO: *N. J. Habraken Explains the Potential of the Open Building Approach in Architectural Practice*. [http://open-building.org/archives/Reflections\\_on\\_the\\_History\\_and\\_Future\\_of\\_Open%20Building\\_and\\_the\\_OB\\_Network.pdf](http://open-building.org/archives/Reflections_on_the_History_and_Future_of_Open%20Building_and_the_OB_Network.pdf), Zugriff am 13. Mai 2020.

<sup>155</sup> STEPHEN KENDALL; JONATHAN TEICHER: *Residential Open Building (Cib)*. London: E&FN Spon, 1999, S. 28.

<sup>156</sup> *Ibid.*, S. 31ff.

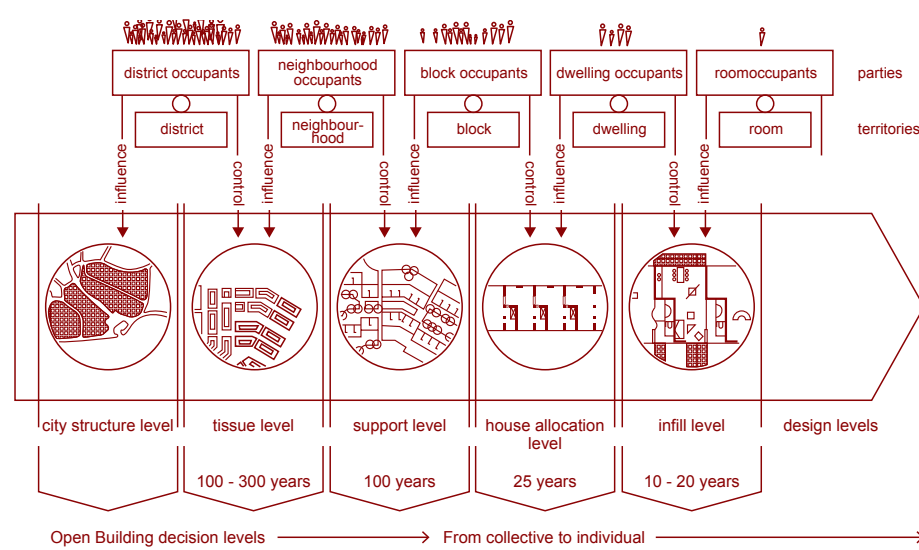


Abbildung 13:  
Entscheidungen auf  
verschiedenen Ebenen  
bei Open Buildings,  
Age van Randen.

Die Entscheidungen innerhalb eines Apartments sind nur für die in der Wohnung Lebenden relevant. Sie können so kurzlebig sein, dass sie mit dem Auszug der BewohnerInnen erneut geplant und geändert werden, um sich an die nächsten BewohnerInnen anzupassen. Die Entscheidungen auf der Ebene des Gebäudes betreffen alle darin lebenden Menschen, sind langfristiger wirksam und schwieriger zu verändern. Am langfristigen sind Stadt- und Infrastruktur, die sich meist nicht unabhängig von den Gebäuden verändern lassen.

In den frühen Jahren der ‚Open Building‘-Bewegung ging die Theorie überwiegend von SAR aus, das Habraken in der ersten Zeit leitete. Zahlreiche Projekte mit Aspekten von ‚Open Buildings‘ kamen zur Umsetzung, anfangs in Deutschland, Schweden, Schweiz und Österreich, später zunehmend in den Niederlanden.<sup>157</sup> Kendall und Teicher beschreiben, dass bis 1983 weltweit fünfzig ‚Open Building‘-Projekte umgesetzt wurden.<sup>158</sup> Trotzdem bestand sowohl in Hinblick auf die technischen Fragen als auch die Planungs- und Implementierungsprozesse noch Entwicklungsbedarf. So wurden einzelne Systeme und technische Lösungen sowohl für die ‚supports‘ als auch die ‚infills‘ entwickelt. Durch die Einführung von Doppelböden und abgehängten Decken wurde im Wohnungsbau die Möglichkeit geschaffen, die Leitungen auch im Nachhinein horizontal zu verziehen oder zu verändern. Diese Techniken wurden aus dem Gewerbebau entlehnt und führen im Wohnungsbau notwendigerweise zu höheren Kosten. Auch für Trennwände und Rasterböden wurden Systeme und Produkte entwickelt. Als Beispiel sei hier das ‚Matura Infill‘-Bausystem genannt, das auf eine Entwicklung an der TU Delft und Beteiligung von Habraken zurückgeht und zwischen 1986 und 1998 (Bankrott der ‚Matura Inbouw BV‘) entwickelt wurde. Es beinhaltet einen Systemboden, Installations- sowie Trennwände<sup>159</sup>.

Die Bauweise und Materialität der ‚supports‘ als Grundkonstruktion des Gebäudes ist nicht definiert und kann somit an die lokalen, gesetzlichen, technischen, klimatischen und baukulturellen Anforderungen angepasst werden. ‚Open Building‘-Konzepte nehmen meist Bezug auf lokale Bautraditionen und Materialien sowie spezifische Wohnkulturen

157 Ibid., S. 243ff.

158 Ibid., S. 271ff.

159 STEPHEN KENDALL: *Notes Toward a History of the Matura Infill System Development*. Philadelphia, 2015, <http://drstephenkendall.com/wp-content/uploads/2017/03/An-Oral-History-of-the-Matura-Infill-System-Development.pdf>, Zugriff am 13. Mai 2020.

und Eigentumsmodelle.<sup>160</sup> ‚Supports‘ beinhalten zudem immer die gemeinsam genutzten Funktionen des Gebäudes: Erschließung (Treppen, Aufzüge, Korridore oder Laubengänge), Gemeinschaftsräume, Waschräume, zentrale Gebäudetechnik und andere geteilte Funktionen. Gleichzeitig sind ‚supports‘ kein neutrales Tragskelett, sondern ermöglichen eine Vielzahl von Ausbauten und Nutzungen.<sup>161</sup> Somit kann Nutzungsneutralität des ‚supports‘ als eine wichtige Voraussetzung, jedoch keine bedingte Notwendigkeit für ein ‚Open Building‘ benannt werden. Wenn die Grundstruktur des Gebäudes sowie Größe und Gestaltung des Raums möglichst geringe Vorgaben machen, entsteht ein geeigneter Spielraum für die Aneignung und die Ausgestaltung der ‚infills‘. Nutzungsneutralität ist daher innerhalb einer bestimmten Ebene oder räumlichen Setzung des Systems zu verstehen. Die Ermöglichung (‚empowering of the users‘) wird für ‚Open Buildings‘ als wichtiger eingeschätzt als die Nutzungsneutralität.

Unklar bleibt an dieser Stelle, ob ‚supports‘ grundsätzlich für die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen sorgen sollten. In den frühen Jahren der ‚Open Buildings‘, in denen diese Anforderungen vor allem die Standsicherheit und den Brandschutz betroffen haben, war dies sicher denkbar. Mit dem hiesigen und heutigen Komplex von Anforderungen wären diese nur bei engen Grenzen für die Ausformulierung und Umsetzung der ‚infills‘ zu erfüllen, die den gewünschten Freiheitsgrad notwendig einschränkt.

Die Entwicklung der ‚infills‘ versucht, eine zentrale Problematik des flexiblen Bauens zu lösen: Die Grundrissgestaltung und die Struktur des Gebäudes sind seit der Einführung umfassender und gebäudezentraler Gebäudetechniksysteme für Heizung, Sanitärver- und entsorgung, Lüftung und Elektrotechnik maßgeblich durch die Lage der vertikalen und horizontalen Verteilungen festgelegt. Die Lage und die Leistungsfähigkeit dieser Systeme beschränken die meisten konventionellen Gebäude in einem Maße, dass sie in der Praxis wenig anpassungsfähig sind. Viele der ‚Open Building‘-Konzepte aus den 1970er bis 1990er Jahren haben versucht, die Anpassungsfähigkeit der Gebäude dadurch herzustellen, dass die ‚infill‘-Systeme in eigenen geometrischen Räumen untergebracht werden: Doppelböden, wie diese bei Bürogebäuden üblich sind, oder neu entwickelte Systemböden (Matrixböden), Kanäle, abgehängte Decken in den darunterliegenden Geschossen und Leitungstrassen und Kanäle in den Wänden. Die vertikalen Leitungen werden in Schächten, leicht zugänglichen Trennwänden und Leitungstrassen geführt, um eine nachträgliche Änderung zu erleichtern. Ziel all dieser Konzepte und Systeme ist es, eine möglichst freie Gestaltung der Grundrisse und einfache nachträgliche Veränderung der Grundrisse und Ausstattung zu gewährleisten. Um ein Mindestmaß an Integration der Systeme zu erreichen, arbeiten die ‚infill‘-Systeme häufig mit einer strengen geometrischen Grundordnung, die die Lage der Bauteile definiert. Die Raster sind wiederum typischer Weise kleinteilig, um eine große Flexibilität zu erhalten. Den großen Vorteil sehen Kendall und Teicher darin, dass die Entscheidungswege und die Montage-Prozesse durch die Trennung der Ebenen (‚levels‘) von Konstruktion und technischem Ausbau unabhängig laufen können.

In der heutigen Praxis des Planens und des Bauens wird meist eine integrale Planung angestrebt, in der alle Bauteile aufeinander und im Sinne eines Systems optimiert sind. Diese Planungsmaxime ergibt sich aus der Erkenntnis, dass zwischen den unterschiedlichen Systemen und Anforderungen an das Gebäude eine große Vielzahl an Abhängigkeiten besteht. So hängt zum Beispiel die Dimensionierung der Heizung, Lüftung und Kühlung von der Gebäudehülle ab. Die Vorteile größerer Anlagen liegen darin, dass sie effizienter arbeiten und die innerhalb eines Gebäudes auftretenden Lastspitzen und Bedarfe mit geringer Gleichzeitigkeit günstig dimensionieren können.

160 KENDALL; TEICHER: *Residential Open Building (Cib)*. S. 27ff.

161 Ibid., S. 32ff.

Insgesamt lassen sich folgende Aspekte betrachten, die die Effizienz der auf diese Weise konzipierten ‚Open Buildings‘ im Betrieb senken und die Investitionskosten erhöhen:

- Erhöhung des umbauten Raumvolumens für die zusätzlichen geometrischen Räume für die ‚infill‘-Systeme und Leitungsführung
  - zusätzlicher konstruktiver Aufwand für die ‚infill‘-Konstruktionen gegenüber konventionellen Konstruktionen (z. B. Matrix-Boden statt einfachem Fließestrich)
  - geringere Effizienz und notwendige Redundanzen durch dezentrale Gebäudetechnik
- Neben architektonischen und bautechnischen Innovationen waren die ‚Open Buildings‘, wie im vorherigen Beispiel aus Japan zu sehen, auch als ökonomische Innovation konzipiert: So war die Idee, die ‚Open Buildings‘ in einer Mischform von Vermietung der ‚supports‘ und Eigentum an den ‚infills‘ zu vermarkten und zu finanzieren. Dadurch sollte die Schwelle zur Erlangung von Wohneigentum gesenkt werden, weil die Investitionssumme für ‚infills‘ geringer ist als für den Kauf einer Eigentumswohnung. Langfristig sollten so die Gesamtkosten für die Finanzierung für den Bau der ‚infills‘ und die Miete für die ‚supports‘ geringer sein.

Kendall und Teicher vertreten die Meinung, dass ‚Open Buildings‘ sowohl kurz- als auch langfristig kostengünstiger sein können. Faktoren für die Reduktion der Primär-Investition sind neben den oben angeführten (erwarteten) Kosteneinsparungen an ‚support‘ und ‚infill‘ eine Reduktion des Aufwands für die Koordination der Baustelle.<sup>162</sup> Die größten Vorteile sind in der höheren Lebenserwartung und in der besseren Passung zwischen den individuellen Anforderungen der BewohnerInnen und dem Ausbau (‚infill‘) zu sehen, was wiederum die Lebenserwartung des Ausbaus erhöht. Es liegt aber die Vermutung nahe, dass sich die erwarteten ökonomischen Vorteile nicht in dem Umfang realisieren lassen wie erwartet. Dies liegt auch an der geringen Anzahl der Umsetzungen, sodass sich die Skaleneffekte für die Systeme nicht einstellten. Ein weiterer Hinweis ist, dass die entwickelten ‚infill‘-Systeme und andere Komponenten überwiegend nicht mehr auf dem Markt verfügbar sind. Kendall und Teicher listen in 2000 folgende Systemlieferanten: Matura Infill (†); Era / Hius in Eigen Hand (keine Produktion); Interlevel, NL (nicht ermittelbar); Esprit, NL (nicht ermittelbar); Bruynzeel Multipanel International BV (<https://bruynzeelmultipanel.com/>, noch am Markt mit Innenwand und Deckenverkleidungen); Nijhuis, NL, (<https://www.nijhuisindustries.com/>), Haseko, JP (<https://www.haseko.co.jp/hc/english/history.html>); Panekyo, JP (<http://www.panekyo.or.jp/product/>); Sashigamoi, JP (nicht ermittelbar); Mansion Industry System MIS, JP (nicht ermittelbar); KSI Experimental Housing Project - Pilot Project of Kodan Skelton Infill Housing, JP (nur Prototyp).<sup>163</sup> Von den genannten Lieferanten sind vier weiterhin am Markt. Es findet sich jedoch kein Bezug zu ‚infills‘ oder vergleichbaren Systemen. Sie vertreiben vorwiegend konventionelle Bauprodukte. Es entsteht der Eindruck, dass die Produktion und der Vertrieb von ‚infill‘-Systemen zumindest keine Erfolgsgeschichte ist.

### ‚Open Building‘ 2.0 (ca. 2000 – heute)

Die ursprünglichen Konzepte von Habraken und der Autorenschaft der ‚Open Buildings‘ (1.0) sind von Produktionsbedingungen der Nachkriegszeit ausgegangen. Zentrales Motiv aller Vorschläge war industrielle, großserielle Fertigung für die Komponenten und Systeme (‚supports‘ und ‚infills‘) zu entwickeln. Die Hoffnung war, mit der ‚Open Building‘-Bewegung ein Momentum zu erzeugen. Dieses sollte die Preise für die Herstellung aufgrund von Massenproduktion (‚economy of scale‘) so weit reduzieren, dass die Mehrkosten für die Bauweise\* kompensiert werden. Der Wohnungsnot der Nachkriegszeit geschuldet, fokussiert Habraken auf den großen Maßstab und eine breite Anwendung seines Konzepts. Dies ergibt

4.2.6.2

Siehe dazu:  
Kapitel 3.2.6.1  
‚Open Building‘ 1.0  
(1980 – ca. 2000)

sich auch aus dem Anspruch seines ersten Manifests, mit der neuen Bauweise eine Alternative zum Massenwohnungsbau entwickeln zu wollen. Die kritische Haltung gegenüber diesem war tatsächlich eine wichtige Motivation für die Erarbeitung seiner Theorie. So entstanden durch die Bautätigkeit der 1960er und 1970er Jahre viele unwirtschaftliche Wohnquartiere, die weder den städtebaulichen Anspruch an eine lebendige Stadt noch an eine akzeptable Wohnqualität erfüllten.<sup>164</sup> Dennoch scheint die Koppelung seines Konzepts der ‚supports‘ und ‚infills‘ sowie der Fortsetzung dieser durch die ‚Open Building‘-Bewegung an eine großmaßstäbliche, industrielle und technologiegestützte Umsetzung rückblickend nicht schlüssig. Gerade eine auf individuelle Lösungen, kontextuelles Bauen und häufige Umgestaltung ausgelegte Konstruktion ist nur schwer als ein vermarktbare und allgemein einsetzbares Bauprodukt zu entwickeln. So waren die eingeführten ‚infill‘-Systeme damit belastet, zu versuchen alle Varianten und Ausbaumöglichkeiten technisch vorwegzunehmen und zu integrieren. Die Erkenntnis aus den ersten Dekaden der ‚Open Buildings‘ ist aus Sicht der vorliegenden Arbeit, dass es sich bei den umgesetzten ‚Open Buildings‘ um ambitionierte Einzelfälle und Prototypen handelt, die untereinander wenig Wiederholungen und Skaleneffekte aufweisen. Eine solche inkrementelle Entwicklung ist für das Bauwesen durchaus üblich und sinnvoll. Sowohl die Anforderungen des städtebaulichen und technischen Kontexts als auch die Anforderungen der NutzerInnen im Allgemeinen führen dazu, dass Bauprojekte individuelle Prototypen und keine Massenprodukte sind. Unumstritten liegen in der Standardisierung und Vorfertigung Potentiale. Für die ‚Open Building‘-Konzepte und -Strategien sind jedoch neue Konzepte notwendig, die die veränderten Anforderungen an Wohngebäude und die technischen Möglichkeiten reflektieren. Diese werden auch weiterhin im akademischen Rahmen und durch gebaute oder projektierte Beiträge diskutiert und weiterentwickelt.

Die Forschung, Entwicklung und Umsetzung von ‚Open Buildings‘ der neueren Generation entwickelt sich an folgenden Strängen:

- Weiterentwicklung von ‚support‘- und ‚infill‘-Konzepten<sup>165</sup>
- Informationstechnologie und Herstellungsmethoden für neue Planungs- und Beteiligungsprozesse:
  - ‚Open Source‘-Systeme, zugehörig dazu: ‚Mass Customization‘\*
  - Implementierung von ‚Open Building‘-Konzepten mittels konventioneller Baukonstruktion
  - Nutzungsneutralität / ‚Loose-fit‘

Bei einer Anwendung des Konzepts ‚Open Buildings‘ auf zeitgenössische Gebäude und den europäischen, technischen und klimatischen Rahmen würde die individuelle Ausgestaltung von Fassaden und Gebäudetechnik aus technischer Sicht zum erheblichen Problem. Es bräuchte für jeden individuellen Ausbau von ‚infills‘ Nachweise für Wärmeschutz, Schallschutz und eine Baugenehmigung. Hilfreich scheint es daher, die Grenze zwischen ‚support‘ und ‚infill‘ so zu definieren, dass die Ausbauten unabhängig von den genehmi-

164 Um von zahlreichen Quellen nur zwei wichtige zu nennen: JANE JACOBS: *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Random House, 1961. ALEXANDER MITSCHERLICH: *Die Unwirtlichkeit unserer Städte: Anstiftung zum Unfrieden*. Frankfurt/M.: Suhrkamp, 1965.

165 Es gibt diverse Veröffentlichungen und wissenschaftliche Diskurse zu der Weiterentwicklung von ‚Open Buildings‘. Unter vielen anderen seien hier erwähnt: KENDALL; TEICHER: *Residential Open Building (Cib)*. ETH ZÜRICH: *The Future of Open Building Conference*, 2015, <http://www.openbuilding2015.arch.ethz.ch/> STEPHEN KENDALL: *Open Building: An Approach to Sustainable Architecture*. In: *Journal of Urban Technology*, 1999.

18th International Conference ‚Gradual Changes‘, Beijing, China, 2012

17th International Conference ‚Architecture in the Fourth Dimension‘, Boston, USA, 2011

16th International Conference ‚Open and Sustainable Building‘, Bilbao, Spain, 2010; [http://site.cibworld.nl/dl/publications/w104\\_16th.pdf](http://site.cibworld.nl/dl/publications/w104_16th.pdf), Zugriff am 1. Dezember 2019.

162 Ibid., S. 42.

163 Ibid., S. 253.

Siehe dazu:  
Kapitel 4.2.6.4  
‚Open Source‘-  
Architektur //  
‚WikiHouse‘

gungstechnisch relevanten Fragen nach Brandschutz, Schallschutz und Wärmeschutz (EnEV-Nachweis) geändert werden können. Dies schränkt jedoch den Freiheitsgrad der ‚infills‘ erheblich ein, indem zumindest Fassade, Gebäudetechnik und Deckenaufbauten nicht ohne Weiteres verändert werden könnten. Auch Garcia-Germán argumentiert, dass die ursprüngliche Zuordnung unter den aktuellen Anforderungen an Energie-Effizienz und Klimaschutz kritisch zu beurteilen ist.<sup>166</sup> Er setzt sich für eine Definition des ‚supports‘ als Trag- und Infrastruktur sowie einer spezifischen Atmosphäre ein.

Die ursprüngliche Überzeugung der Notwendigkeit und Wirksamkeit neuer Bautechniken und Fertigungsmethoden und damit die Koppelung von ‚Open Buildings‘ an die Verfügbarkeit bestimmter BautechnikerInnen war ein Hemmnis für die Bewegung. Tatsächlich wurden zahlreiche erfolgreiche ‚Open Buildings‘ mit konventionellen Bauweisen umgesetzt. Hierfür dienen die Projekte von Lacaton Vassal als Beispiel. ‚Open Buildings‘ werden über konventionelle und in vielen Fällen industrielle Massenprodukte aus anderen Baubereichen, z.B. Bausysteme für Fabrikhallen oder Gewächshäuser, errichtet. Die basale Baukonstruktion kann anschließend von den NutzerInnen ausgebaut und eingerichtet werden.\*

Der verbesserte Informationsaustausch führt dazu, dass für die Organisation und Kommunikation von ‚Open Building‘-Projekten heute erweiterte Möglichkeiten bestehen. Schließlich gibt es auch in der Finanzierung von ungewöhnlichen Wohnprojekten durch Crowd-Funding bessere Chancen. Als Beispiel kann hier das Mietshäuser-Syndikat genannt werden, welches finanzielle Sicherheit über den Zugang zu meist kleinvolumigen Direktkrediten bietet, wobei diese nicht vom Mietshäuser-Syndikat eingeworben werden.<sup>167</sup> Derartige Crowd-Funding-Konzepte sind durch die Möglichkeiten des Internets und der sozialen Medien erheblich einfacher geworden.

Wichtig für die Entwicklung neuer Konzepte von ‚Open Buildings‘ sind die Möglichkeiten der Informationstechnologie, die neue Optionen der Teilnahme von vielen AkteurInnen auf unterschiedlichen Ebenen der Planung, des Betriebs und der Entwicklung von Wohngebäuden ermöglichen. So wird auch die Möglichkeit eröffnet, dass die Abgrenzung zwischen KonsumentInnen und ProduzentInnen zunehmend verwischt.\* Gleichzeitig wird bei der Betrachtung der im Internet veröffentlichten Inhalte deutlich, dass trotz der enormen Zunahme der technischen Möglichkeiten, die Bandbreite an Inhalten und Formen im Großen und Ganzen begrenzt ist.

## ‚Open Buildings‘ in Japan

In Japan ist das Konzept von ‚Open Buildings‘ aus verschiedenen Gründen auf fruchtbaren Boden gefallen. Zunächst ist die Nutzungsdauer von Wohngebäuden in Japan generell geringer als in Europa. Traditionelle Holzhäuser werden oft nach 30 Jahren erneuert. Der große Schrein der Tempelanlage in Ise, eines der wichtigsten Heiligtümer in Japan, wird alle 20 Jahre durch einen baugleichen neuen Tempelbau ersetzt. Aus dieser Tradition heraus werden Gebäude, anders als in der europäischen Tradition, nicht als dauerhaft und zeitlos, sondern als veränderlich und vergänglich gesehen. Im traditionellen japanischen Handwerk war eine zweistufige Bauweise üblich. Sie bestand aus den Zimmereigewerken, die den Rohbau erstellen, und den Ausbaugewerken für Böden und Trennwände. Diese Aufteilung lässt sich auf die Logik von ‚support‘ und ‚infill‘ übertragen,<sup>168</sup> weshalb auch der Begriff ‚Two-Step-Housing‘ (wörtlich übersetzt ‚Zwei-Schritte-Wohnen‘) für diese Bauweise üblich

<sup>166</sup> Vgl. dazu: JAVIER GARCÍA-GERMÁN: *On the Potential of Open-Building to Unfold a More Intense Interaction with the Environment: Towards an Inclusive View*. In: ALMUDENA RIBOT ET AL. (Hg.): *Open Building 2.0*. Berlin: TU Berlin FG Architekturdarstellung und Gestaltung, 2017, S. 62f.

<sup>167</sup> Mietshäuser Syndikat: *Mietshäuser Syndikat: Finanzierung* <https://www.syndikat.org/de/finanzierung/>, Zugriff am 19. August 2020.

<sup>168</sup> KENDALL; TEICHER: *Residential Open Building (Cib)*. S. 23ff.

ist. Gleichzeitig bestand in Japan nach dem zweiten Weltkrieg bis in die 1960er und 1970er hinein ein hoher Bedarf an Wohnungen. Traditionelle Bauweisen beliefen sich überwiegend auf dicht bebaute, ein- und zweigeschossige Wohngebäude aus Holz. Somit paarte sich große Innovationsfreude mit der Notwendigkeit neue Bautechniken für mehrgeschossige Wohngebäude zu entwickeln. Neue Wohnkonzepte und industrialisierte Bauweisen wurden gefördert. Auch in Japan wurde in den 1960er und 1970er Jahren Massenwohnungsbau in großem Umfang umgesetzt. Dabei stellte sich schnell die kurze Lebenserwartung der Gebäude als Problem dar. Gegen Ende der 1970er und in den 1980er Jahren kam es daher zur Erforschung und Umsetzung von ‚Open Building‘-Konzepten. Hier wurde die Bewegung auch vom Ministerium für Internationalen Handel und Industrie (MITI) gefördert, das sich auf die Entwicklung von ‚infill‘-Systemen konzentrierte.<sup>169</sup> Darüber hinaus wurden experimentelle und innovative ‚Open Building‘-Projekte umgesetzt, bei welchen neue Maß- und Konstruktionssysteme für ‚support‘-Strukturen entwickelt wurden. So wurden beispielsweise Rippendecken mit den Rippen nach oben eingebaut, um einen Installationsraum zu schaffen, innerhalb dessen die Leitungen verzogen und später auch verändert werden konnten. Wichtig für den Erfolg der ‚Open Building‘-Projekte in Japan waren auch die sozialen und ökonomischen Strategien zur Implementierung. So wurden die ‚Two-Step‘-Projekte auch in Hinblick auf die Finanzierung in zwei Bereiche unterteilt. Die ‚supports‘ waren öffentlich oder gemeinschaftlich errichtete, langlebige Strukturen, an deren Errichtung und Instandhaltung sich die BewohnerInnen über eine Miete beteiligten. Diese Systeme sollten ganz im Sinne der Theorie von Habraken von überregionalen Unternehmen in Großserien gefertigt werden. Die vergänglicheren und individuellen ‚infills‘ sollten im Eigentum entstehen und an die reiche Handwerkstradition Japans anknüpfen.

Siehe dazu:  
Kapitel 3.2.4.4  
Indeterminierte  
Räume // Nutzungs-  
neutralität

Siehe dazu:  
Kapitel 3.2.6.3  
‚Open Source‘-  
Architektur // ‚Wiki-  
House‘, sowie  
Kapitel 3.2.3.5  
Partizipatorisches  
Leben // Gemein-  
schaftliches und  
geteiltes Wohnen

4.2.6.3

<sup>169</sup> Ibid., S. 248f.

## ‚Open Source‘-Architektur // ‚WikiHouse‘

4.2.6.4

Die ‚Open Source‘-Bewegung entstand in den späten 1990er Jahren innerhalb der Informationstechnik und geht auf die ‚Freie-Software-Bewegung‘ zurück, die von Richard Stallman 1983 gegründet wurde.<sup>170</sup> Ziel der Bewegung ist ein freier Zugang zum Netz, zu Software und ein ungestörter Austausch von Daten und NutzerInnen. Die Quellcodes werden offengelegt um von anderen verändert, weiterentwickelt oder als Plattform für eigene Entwicklungen genutzt zu werden.

Die Idee von ‚Open Source‘ wurde auf andere Wissensgebiete und Industrien übertragen: Alle Arten von Inhalten werden geteilt und weitergeschrieben. Ein wichtiges Beispiel ist das Online-Nachschlagewerk Wikipedia, dem die Idee einer freiwilligen Selbstkontrolle der Einträge durch die NutzerInnen (fernab von kommerziellen Interessen) zu Grunde liegt. Neben der Vernetzung und dem dadurch ermöglichten Austausch von Daten, ist die Idee der ‚Community‘ zentral für ein ‚Open Source‘-System. Die ‚Community‘ bildet einen geschützten Raum, in dem sich die NutzerInnen gegenseitig und das Projekt respektieren und weiterentwickeln. Der Austausch basiert auf der Annahme, dass die Individuen durch die kollektive Entwicklung von dem gemeinsam erarbeiteten Ergebnis profitieren („do ut des“ (lt.), wörtlich: „Ich gebe, damit du gebest“). Die Community funktioniert (wie jede andere soziale Gruppe) darüber hinaus, indem die Einzelnen Anerkennung und Wertschätzung für ihren Beitrag zum gemeinsamen Projekt erfahren.

Grundsätzlich ist die Idee eines gemeinsamen Korpus von Wissen, der innerhalb einer Gruppe geteilt und weitergegeben wird, nicht auf digitale, zeitgenössische Technologien beschränkt. Traditionelle Handwerkszünfte haben ihr Wissen in ähnlicher Weise entwickelt, konserviert und verbreitet. Sie gaben das Wissen jedoch nur innerhalb der Gruppe mit klaren Hierarchien und Strukturen innerhalb der Zünfte weiter. Auch die Wissenschaften haben von Beginn an das Wissen mit allen zur Verfügung stehenden Medien (mündlich, Publikationen, Korrespondenz, Ausbildung) ausgetauscht und so weiterentwickelt. Neu ist die technologische Grundlage durch Computer und das Internet, welche zumindest allen ComputernutzerInnen Zugang zu dem ‚Open Source‘-Material gewährt. Dadurch wird die Personengruppe, die an dem Austausch teilnehmen kann, erheblich erweitert. Die Möglichkeit eines weltweiten Datenaustausches hat damit auch eine Offenheit der Systeme befördert.

Wie viele andere Industrien bietet auch die Bauindustrie in der digitalen Planungs- und Produktionskette ‚mass customization‘ (individuelle Produktion im großen Maßstab) an. Hier haben die KundInnen die Möglichkeit, direkt auf die Produkte Einfluss zu nehmen. Neben der Konfiguration von technischen Geräten gibt es auch die Option, Farben, Designs oder Inhaltsstoffe zu wählen. Hier liegt sicher das größte Potential für die Zukunft: es entschärft den Zielkonflikt zwischen dem Wunsch und der Notwendigkeit zur Anpassung von Gebäuden an die lokalen Gegebenheiten und den Effizienzvorteilen der industriellen Produktion. Diese Angebote der ‚mass customization‘ sollten sowohl ideologisch als auch technisch von der ‚Open Source‘ unterschieden werden. ‚Mass customization‘ ist eine Adaption eines Produkts innerhalb der von der HerstellerIn definierten Grenzen, das proprietär jedoch bei der HerstellerIn bleibt. ‚Open Source‘ bedeutet eine Öffnung der Nutzungsrechte und explizite Einladung Dritter zu Veränderung und Weiterentwicklung. So wird der Spielraum zur Mitgestaltung durch die SystemgeberIn definiert und das Ergebnis von eben dieser proprietär vereinnahmt und verwaltet.

Ein Beispiel für ein ‚Open Source‘-System ist ‚WikiHouse‘, das den Ansatz einer ‚Open Source‘-Technologie auf den Baubereich überträgt. Die britische WikiHouse Foundation<sup>171</sup>

hat ein Bausystem entwickelt, das auf einer einfachen Fertigungstechnologie basiert: Holzwerkstoffplatten oder Sperrholzplatten werden computergesteuert mit einer 2D-CNC-Fräse ausgeschnitten und anschließend gesteckt und / oder verschraubt.

Für den Baubereich besonders relevant ist dabei die Perspektive, dass die Schwelle für die Teilnahme an der Planung oder dem Bauprozess innerhalb eines ‚Open Source‘-Bausystems erheblich gesenkt werden kann. Beim beschriebenen ‚WikiHouse‘ kann grundsätzlich jede Person alle Phasen des Bauens selbst durchführen oder bestimmen. Darin liegt vor allem für das Bauen ein großer Vorteil, weil dieses aufgrund der hohen technischen und öffentlich-rechtlichen Anforderungen unter konventionellen Bedingungen ein stark professionalisierter und unzugänglicher Lebensbereich ist. Denkbar ist zum Beispiel, dass ein ‚Open Source‘-Bausystem so entwickelt ist, dass die Entscheidungen der NutzerInnen in eine tragfähige Konstruktion übersetzt werden. In Teilen ist dieser Gedanke in dem hier entwickelten Bausystem bereits angelegt, weil das Planungswerkzeug entsprechende Hinweise auf die Dimensionierung und Optimierung des Systems gibt. Dennoch ist Architektur stark vom Kontext abhängig (oder sollte es zumindest sein). Daher sollte wenigstens für Entwurf und Planung der für die Allgemeinheit relevanten Aspekte („support“, städtebauliche Setzung, Einbindung in den Kontext, Außenraum) eine spezifische Lösung von ausgebildeten ArchitektInnen entwickelt werden. Im Gegensatz zu einer Software-Anwendung sind Gebäude und Städte langlebig und betreffen eine große Anzahl von Menschen direkt und aufgrund gewichtiger Umweltfolgen und hohen Ressourcenverbrauchs praktisch alle Menschen. Die Komplexität und Bandbreite der Entscheidungen zu überblicken und richtig abzuwägen, gelingt selbst gut ausgebildeten und erfahrenen StadtplanerInnen und ArchitektInnen nicht immer. In Hinblick auf diese Verantwortung sollten die Entscheidungen innerhalb eines ‚Open Source‘- oder ‚Open Building‘-Projekts auf die individuellen Bereiche klar begrenzt werden. Auch innerhalb dieser Bereiche sollte durch die Möglichkeiten des Systems versucht werden, die Wünsche und Vorstellungen der NutzerInnen so zu steuern, dass die entstehenden Lösungen auch für andere relevant sein können. Die Vorstellung, dass die ‚infills‘ eine Konsumware sind, die nach 20 Jahren Nutzung beim nächsten Wechsel der BewohnerInnen ausgetauscht wird, lässt sich mit der Vorstellung nachhaltigen Bauens schwer vereinbaren.

170 FREE SOFTWARE FOUNDATION: *Freie Software: Was Ist Das?*. <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>, Zugriff am 22. März 2020.

171 WIKIHOUSE: *WikiHouse*. <https://www.wikihouse.cc/>, Zugriff am 19. August 2020.

## Cedric Price

Cedric Price (1934 – 2003) ist einer der Vordenker einer interaktiven und nutzerorientierten Architektur. Seine Arbeiten sind von dem Anliegen einer demokratischen Architektur geprägt, die einen Zugang für alle ermöglichen soll. Dabei beschränkt sich dieses Verständnis, wie im Folgenden gezeigt wird, nicht auf den eigentlichen Entwurf, sondern betrifft auch die Nutzung, Veränderung und Interaktion sowie die Zugänglichkeit der Gebäude und Räume.

Zentral für Price ist eine Vorstellung von Architektur als einem veränderlichen System, das intelligent auf die Umwelt und die Nutzungen reagieren kann. Damit arbeitet Price an ähnlichen Zielen wie die anderen ProtagonistInnen der Avantgarde dieser Zeit (unter anderem Archigram, Metabolisten, Yona Friedman). Im Gegensatz zu seinen ZeitgenossInnen ist Price nicht daran interessiert, aus diesen Ansätzen eine neue Sprache der Architektur oder Gestaltungsansätze zu entwickeln. Während Archigram aus der lustvollen und farbenfrohen Gestaltung der Entwürfe eine futuristische Zukunftsvision entwickelt, die vor allem auch auf die neuen Gestaltungsmöglichkeiten der Technologien Bezug und Einfluss nimmt, gestaltet Price seine Projekte mittels vorhandener Technologien (Werften, Container, Zelte, Kräne, Gerüste, Treppen) und Bauelemente (Fachwerk-Träger, Fenster, Wellblech, Stützen). Er vermeidet geradezu die gestalterische Interpretation oder Überhöhung von einzelnen Teilen oder dem Gebäude als Ganzem. Sein Interesse gilt der Entwicklung von Systemen, Prozessen und den sozialen Implikationen von Architektur und Stadt. Price arbeitet an dem Design von System und nicht an Systemen des Designs.

Cedric Price beschäftigt sich auch mit Wohnungsbau und entwickelt Baukästen für Wohnhäuser. Bekannte Beispiele sind die Projekte *Housing Research* (1971) und *Steel House* (1967). Für *Steel House* entwickelt er ein Konzept des Wohnhauses als ein ‚24-Hour Living Toy‘<sup>172</sup>, das sich über unterschiedliche zeitliche Zyklen und räumliche Konfigurationen verändern lässt.

In der vorliegenden Studie sollen zwei weniger prominente Beispiele von Cedric Price aufgeführt werden, die aber in Hinblick auf den Maßstab und die physischen Anteile der Architektur gut übertragbar auf die vorliegende Untersuchung scheinen.

### Cedric Price // ‚Camden Town Project / Fun Palace Pilot Project North London 1964‘

1960 bis 1966 arbeitet Cedric Price zusammen mit der Theaterregisseurin Joan Littlewood an *Fun Palace*, einem Kultur- und Erlebniszentrum für eine neue Art Idee von partizipativem Kulturschaffen und -erleben. Das Projekt lässt sich am besten beschreiben als Zusammenspiel von Hardware (Tragwerk, Wände (Screens), Decken, Infrastruktur, Technik) und Software (Programm, Events, kybernetische Steuerung des Gebäudes). Die Hardware besteht unter anderem aus einer offenen und veränderlichen Trag- und Infrastruktur, die einen frei interpretierbaren und nutzbaren Raum, aber in weiten Teilen keinen Witterungsschutz bietet. In diesem Raum können durch die Infrastruktur (Kräne, Treppen, Stege, Brücken, Elektronik, Licht) und sekundäre Elemente Ausstellungen, Konzerte, Performances und andere Veranstaltungen stattfinden. Price versteht *Fun Palace* als Baukastensystem (‚Kit of parts‘), in dem die Konstruktion es erlaubt, den funktionalen und räumlichen Rahmen in Hinblick auf die Interaktion mit den BesucherInnen und AkteurInnen stetig zu verändern.

Das eigentliche *Fun Palace*-Projekt wird 1966 eingestellt, allerdings sind die darin entwickelten Ideen prägend für Price spätere Projekte. Auch Piano und Rogers beziehen sich in der Konzeption des *Centre Pompidou* (Centre national d’art et de culture Georges-Pompidou, Renzo Piano, Richard Rogers und Gianfranco Franchini, Paris, 1969–1977) auf das Kultur- und Erlebniszentrum. So sind Decken und Wände in dem Wettbewerbsbeitrag

172 CEDRIC PRICE: *24-Hour Living Toy*. Zitiert nach: SAMANTHA HARDINGHAM: *Cedric Price Works 1952–2003: A Forward-Minded Retrospective*. Band 2, London: Architectural Association Publications, 2016, S. 80ff.

von 1973 als bewegliche Elemente geplant, mit denen sich die Räume dynamisch verändern lassen. Auch die exponierte Tragstruktur ist dem Entwurf für *Fun Palace* entlehnt.

Gegen Ende des *Fun Palace* arbeitet Price an sogenannten Piloten, die im Hinblick auf die kulturelle und soziale Absicht dem großen ‚Fun Palace‘ ähneln. Sie weisen jedoch einen viel kleineren Maßstab auf und basieren auf einem grundlegend anderen konstruktiven und architektonischen Konzept. Unter anderem erarbeitet er 1964 das *Camden Town Pilot Project* oder auch *Fun Palace Pilot Project North London* für ein freies Grundstück, das Littlewood in der Nähe des Theaters angemietet hat.<sup>173</sup>

*Fun Palace* wird als Großstruktur entwickelt, die Reyner Banham später als ‚Megastruktur‘<sup>174</sup> bezeichnen soll. Sie besteht aus riesigen Türmen, weitspannenden Fachwerkträgern und Kränen, die, wenn auch keinen geschlossenen Raum, dennoch einen klaren, räumlichen Rahmen vorgeben und die Ereignisse in diesem Raum technisch ermöglichen. Für das *Camden Town Pilot Project* entwirft Price eine kleinteilige Struktur aus Raummodulen, die sich mithilfe eines Krans auf dem Grundstück versetzen lassen. Die Kuben bestehen aus einem offenen, hölzernen Rahmen, der sich mit unterschiedlichen Böden sowie Wand- und Deckenpaneelen schließen lässt. Die Kuben lassen sich bis zu drei Geschosse stapeln und zu unterschiedlichen Clustern zusammenstellen. Sie wurden durch sekundäre Elemente wie Laufstege und Dächer ergänzt.

Das Bausystem wird dabei als ‚Kit of parts‘, einem Set aus Bauteilen, entwickelt. Alle Bauteile lassen sich gegeneinander austauschen. Voraussetzung für eine maximale Freiheit in der Konfigurierbarkeit ist dabei die Einfachheit der Bauteile und der Geometrie. Durch den Verzicht auf den konstruktiven Rahmen, der beim *Fun Palace* durchaus raumprägend wirkt, entfernt sich Price noch weiter von der konventionellen Vorstellung eines Gebäudes.

Neben den Ausbauten für die Kuben werden große Innen- und Außenräume durch textile Architekturen definiert. Ein Turmdrehkran erlaubt das Versetzen der Module und der anderen Elemente des Bausystems.

Die Komplexität der Architektur entsteht also in der Benutzung, den unterschiedlichen räumlichen Konfigurationen und der Interaktion der Menschen mit dem System. Die modulare Struktur des Aufbaus und die einfache Anpassung stellen eine niederschwellige Einladung zur Anpassung des Gebäudes an die Anforderungen der Umgebung und die Nutzung dar. Zwei Personen sollen die Kuben mittels eines Gabelstaplers versetzen können.<sup>175</sup> Wie bereits bei ‚Fun Palace‘ entwickelt Price die Modelle und Prozesse zur Anpassung und Veränderung des Gebäudes mit Hilfe der Kybernetik und Theorie der Selbstorganisation, die er in der Zusammenarbeit mit Gordon Pask kennengelernt hat.<sup>176</sup> Um die Entwicklung des Systems steuern zu können, nutzt er die ‚Critical Path Method‘, in der die unterschiedlichen Entwicklungswege des Projekts in einem Flussdiagramm dargestellt werden. Diese Visualisierung reduziert bewusst die Komplexität der räumlichen und funktionalen Zusammenhänge im System, um einen Ereignispfad in Hinblick auf einen gewünschten Ausgang identifizieren zu können. In den späteren Projekten von Price werden die technischen, sozialen und kulturellen Methoden zur Entwicklung und Steuerung solcher Systeme eine zentrale Stellung einnehmen.

173 TANJA HERDT: *The City and the Architecture of Change: The Work and Radical Visions of Cedric Price*. Zürich: Lars Müller Publishers, 2016, S. 92f.

174 REYNER BANHAM: *Megastructure: Urban Futures of the Recent Past*. London: Harper and Row, 1976, S. 86ff.

175 HERDT: *The City and the Architecture of Change: The Work and Radical Visions of Cedric Price*, S. 92

176 Ibid., S. 93

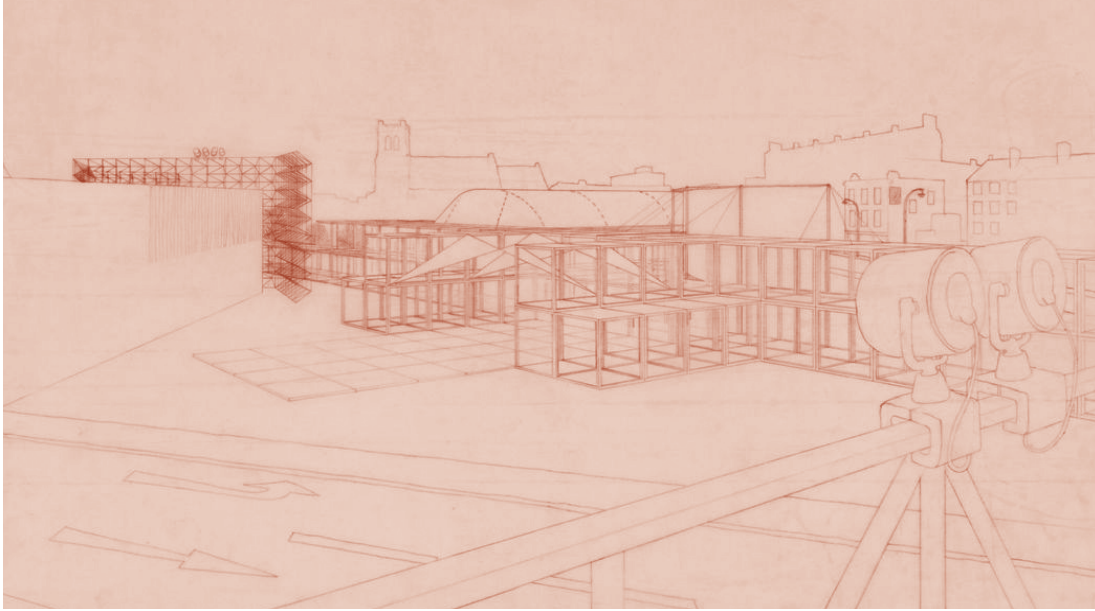


Abbildung 14:  
Zeichnung *Fun Palace*,  
Cedric Price: Perspektive  
des Pilotprojektes,  
Camden Town, 1964.

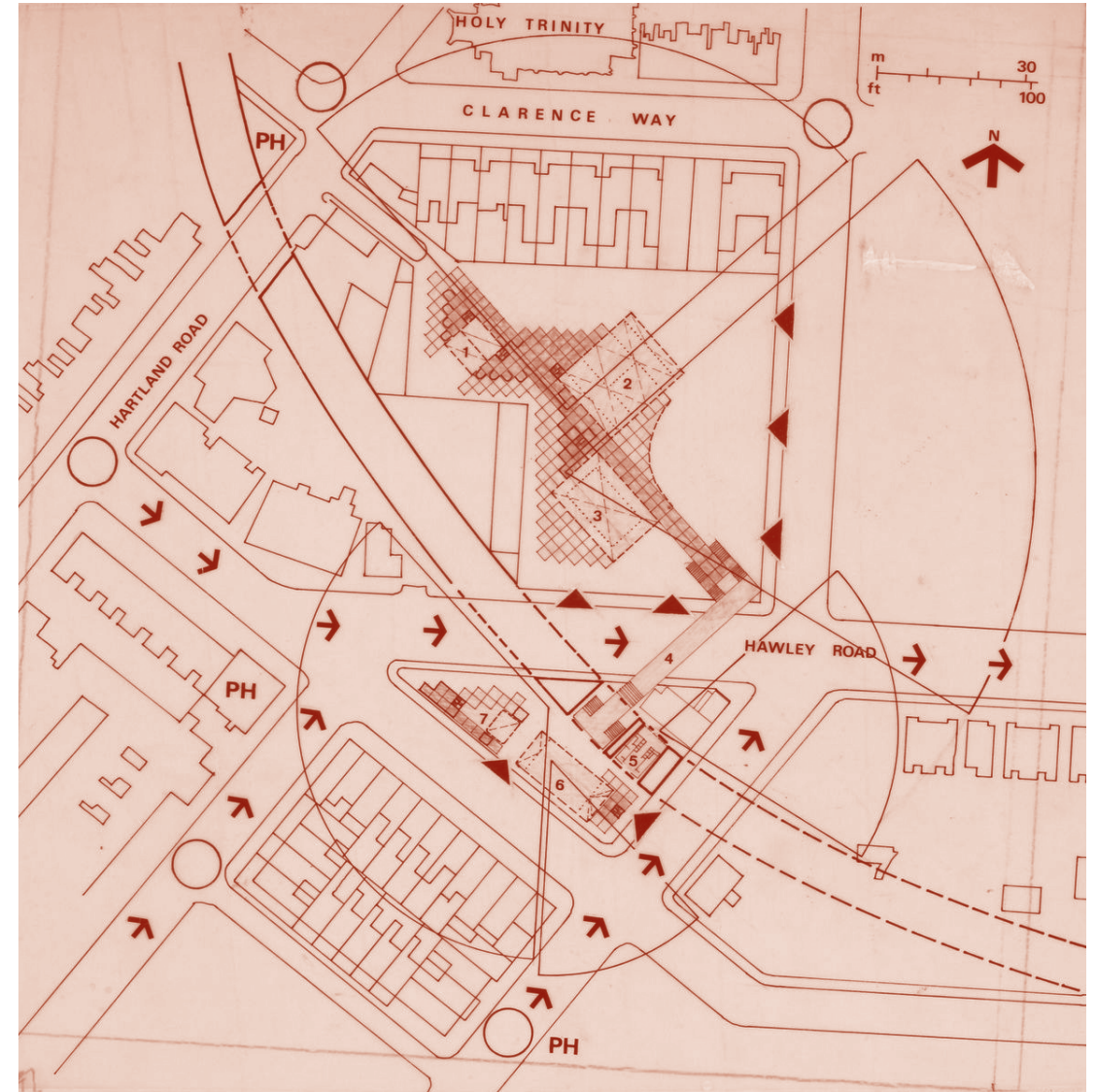


Abbildung 15:  
Zeichnung *Fun Palace*,  
Cedric Price: Lageplan  
des Pilotprojektes in  
Hamley Road,  
Camden Town, 1964.

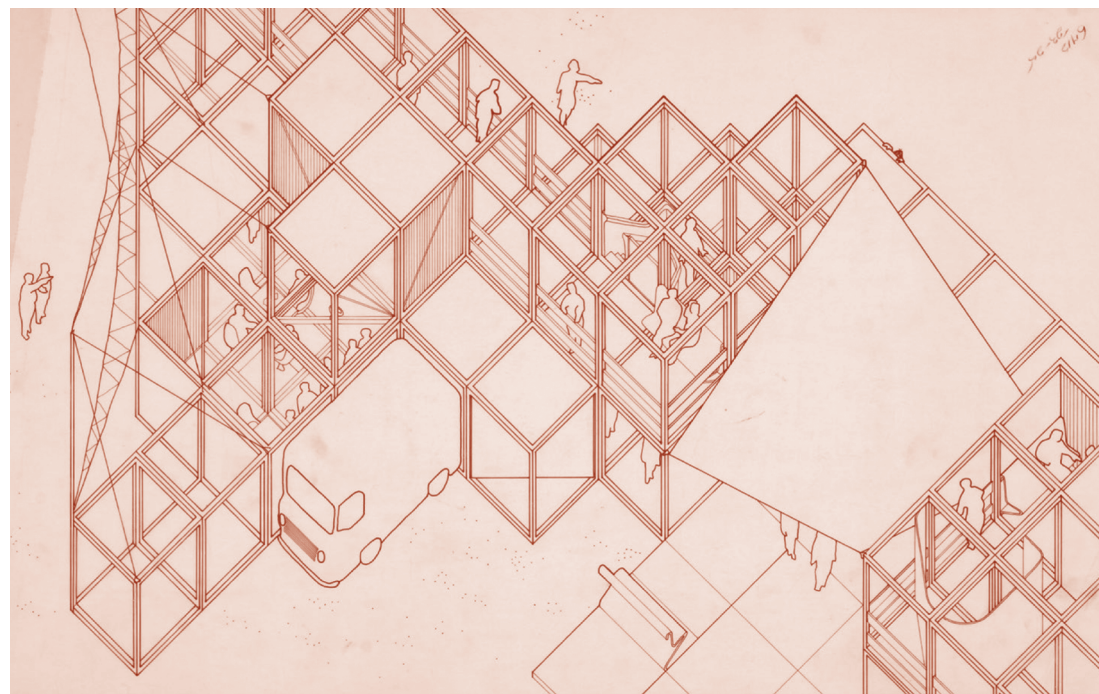


Abbildung 16:  
Zeichnung Pilotprojekt *Fun Palace*,  
Cedric Price: Skizze von *Kit of parts*, 1964.

Abbildung 17:  
Zeichnung Pilot-  
projekt *Fun Palace*,  
Cedric Price:  
Axonometrie zeigt  
Grundflächen der  
Standardkuben,  
Camden Town, 1964.

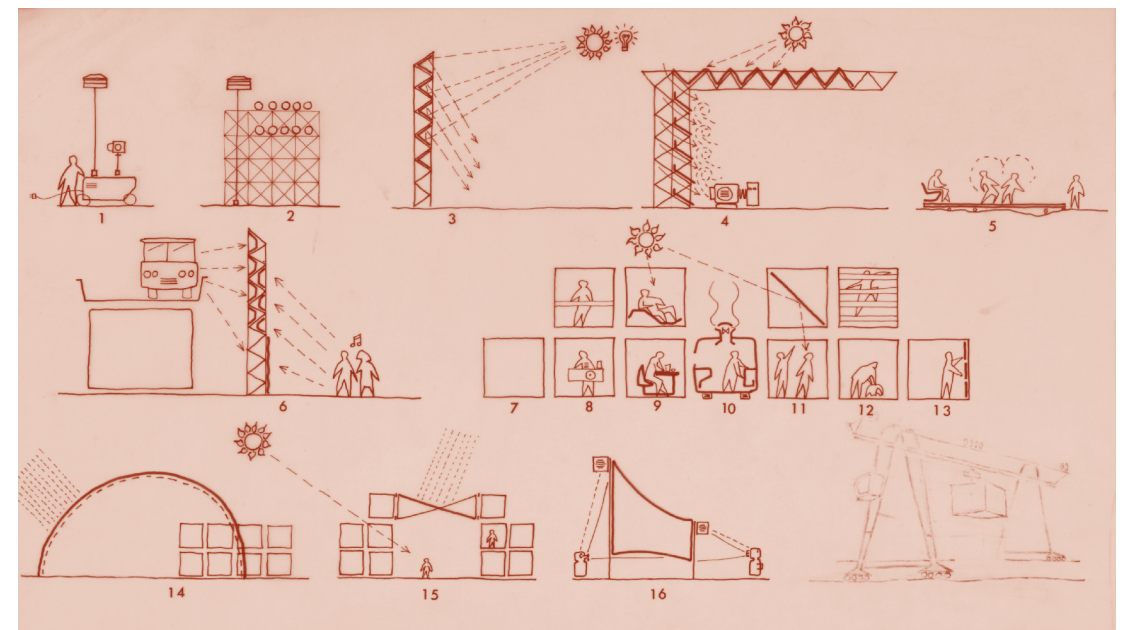
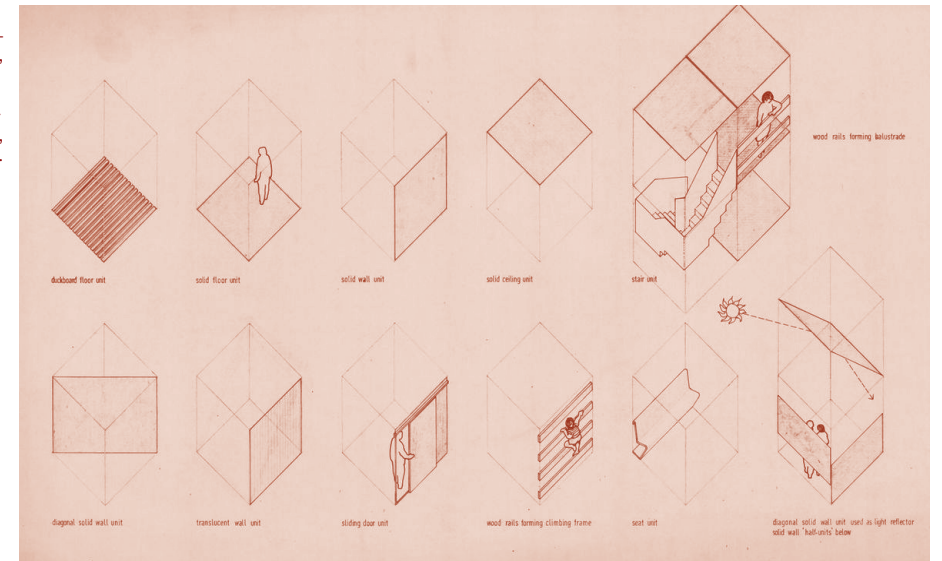


Abbildung 18:  
Zeichnung Pilot-  
projekt *Fun Palace*,  
Cedric Price:  
Schematische Skizzen  
von Basiseinheiten  
und Kontroll-  
systemen, 1964.

### Cedric Price // ‚The Generator Project‘

4.2.7.2

Als eine direkte Weiterentwicklung des *Camden Town Pilot Projects* kann *The Generator Project* (im Folgenden *Generator*) betrachtet werden, an dem Price von 1976 bis 1980 arbeitet. Howard Gilman, ein Plantagenbesitzer und Papierhersteller (Gilman Paper Company), beauftragt Price in der White Oaks Plantage in Florida eine Art Katalysator für die Angestellten und BesucherInnen zu planen.<sup>177</sup> In beiden in dieser Arbeit vorgestellten Beispielen beschäftigt sich Price mit kulturellen Nutzungen. Sein Interesse an diesen Funktionen erklärt sich aus dem erhöhten Interesse der NutzerInnen an Interaktion und Partizipation im kulturellen Bereich. Genauso trägt die allgemeine Aufbruchstimmung der 1960er, 1970er und frühen 1980er Jahre dazu bei, in denen offene, partizipatorische und nicht-hierarchische Konzepte der Kulturproduktion entwickelt und umgesetzt werden.

Für das Projekt wählte Cedric Price eine Lichtung von 120m × 80m.<sup>178</sup> Der physische Teil der Architektur besteht aus 150 Kuben aus Holzrahmen mit einer Kantenlänge von 4m und höhenverstellbaren Füßen, die auf einem Raster von Betonfundamenten aufgestellt werden. Die Wände der Kuben können mit unterschiedlichen Wandpanelen gefüllt werden. Holzstege und Plattformen dienen der Bewegung der BesucherInnen unabhängig vom unbefestigten Untergrund. Ferner werden Schienen für die Versorgung („service-tracks“), Treppen, bewegliche Wände, Wandtafeln („screens“) und Stützen („posts“) geplant.<sup>179</sup> Die Kuben dienen darüber hinaus als Auflage um weitere Spannweiten mit Fachwerk-Konstruktionen oder textilen Elementen zu überspannen. Die Architektur besteht ausschließlich aus versetzbaren, flexiblen Elementen, die durch Kräne versetzt und neu konfiguriert werden. Die Architektur hat keine feste Form, sondern verändert sich fortlaufend.

Der programmatischen Arbeit stellt Price eine ausgiebige Recherche zu den Interessen und Erwartungen der zukünftigen NutzerInnen voran, für welche er mit Fragebögen und einer Art Steckbrett (ein Holzbrett, bei dem verschiedene Möglichkeiten durch Holzstifte markiert und durch Schnüre Verbindungen markiert werden konnten), Daten erhebt. Der Antreiber für die Veränderung ist wiederum die Nutzung. Price stellt sich vor, dass *Generator* das Verhalten der NutzerInnen beobachten, eine Software dieses und die Nutzung auswerten, beurteilen und dann die Umstrukturierung des Raumes steuern. In gewisser Weise ergibt sich aus dieser Hierarchie, dass die Software die Architektur ist und die jeweilige Konfiguration nur eine Ableitung.

Aus diesen Daten entwickelt er die Software für *Generator*. Hier greift er auf die damals neue Computertechnologie zurück und involviert die ArchitektInnen und CAD-EntwicklerInnen John und Julia Frazer, die die Interaktion zwischen den NutzerInnen, der Nutzung und dem Gebäude moderieren. Der Computer soll unterschiedliche Varianten simulieren und so bei der Auswahl unterstützen.

Insgesamt vier Programme steuern *Generator*: Programm 1 arbeitet als unaufhörlicher Architekt der sich ändernden Planung, der räumlichen Konfigurationen und strukturellen Komponenten inklusive der Schatten, die zu jeder Tageszeit von den Elementen geworfen werden. Programm 2 beobachtet die Elemente und das Inventar und wertet die Daten im Hinblick auf die Intensität der Nutzung der Komponenten aus. Programm 3 ist die Schnittstelle der NutzerInnen und erlaubt diesen, aktiv in die Organisation auf dem Grundstück einzugreifen. Programm 4 gibt dem System eine Art Eigenleben, indem es nicht nur auf die externen Stimuli der Nutzung und der Eingaben reagiert, sondern von sich aus neue Konfigurationen ausprobiert, wenn zu lange nichts verändert wurde („concept of boredom“).<sup>180</sup>

177 HARDINGHAM: *Cedric Price Works 1952–2003: A Forward-Minded Retrospective*. S. 447.

178 HERDT: *The City and the Architecture of Change: The Work and Radical Visions of Cedric Price*. S. 136.

179 HARDINGHAM: *Cedric Price Works 1952–2003: A Forward-Minded Retrospective*. S. 448.

180 Ibid., S. 449.

Neben den Software-Komponenten, die man heute Agenten nennen würde, gibt es auch zwei menschliche AkteurInnen, die die Nutzung beobachten, in den Aktivitäten unterstützen und moderieren („Polariser“) sowie die Umsetzung koordinieren und befördern sollen („Factor“). Das System beschränkt sich auf die Planung und Auswertung der unterschiedlichen Konstellationen. Die fortlaufende Umsetzung und Umstrukturierung, auch die Operation der Kräne, sollen von Menschen durchgeführt werden. Form- und raumgebend in diesem System wirken aber die vier Programme, denen die Art und der Umfang der Reaktion sowie bestimmte Ausführungsmuster vorgegeben sind. Somit ist die Architektur von *Generator* gleichermaßen durch Hardware (Bauteile, Raster, Geometrie) und Software geprägt. Sie entsteht im Dialog dieser Systeme mit den NutzerInnen immer wieder neu.

Neben einer reinen Darstellung sieht Price in dem Einsatz der Computersimulation bei *Generator* noch zwei weitere wichtige Aspekte. Er erhofft sich, sich einer dynamischen Wahrnehmung von Raum und Ereignis innerhalb der Konstellationen anzunähern, die die BesucherInnen auf dem Grundstück haben würden, und für diese Planungsinstrumente zu entwickeln.<sup>181</sup> Darüber hinaus unternimmt er durch den Einsatz des Computers und der menschlichen ModeratorIn („Polariser“) den Versuch, die „Paradoxie des individuellen Handelns“ zu überkommen. Die Simulation mithilfe der Spieltheorie soll erlauben, die Konfiguration mit dem größtmöglichen gemeinschaftlichen Nutzen zu identifizieren.<sup>182</sup> Dies soll durch die Simulation der Summe der individuellen Handlungen und Interessen in der Überlagerung sichtbar werden. Darüber erkennt er, ob diese von den individuellen Intensionen abweichen. Dieser Perspektivwechsel und die Einbeziehung der Interessen der Gemeinschaft sind ein wichtiges Mittel für die Umsetzung der Vision der sozialen Agenda des *Generators*. Perspektivisch denken Price und Frazer darüber nach, die Software so weit zu entwickeln, dass sie selbstlernend und selbstorganisierend neue Entwurfsvarianten in einer Art evolutionären Prozess entwickeln könnte.

Die Arbeit an *Generator* erschöpft sich für Price jedoch nicht in der reinen Entwicklung und technischen Umsetzung des Systems. Vielmehr entwirft er Komponenten und Szenarien, die sich in bestimmte räumliche und funktionale Kompositionen von Teilen des Systems erstrecken. Diese reagieren wiederum auf die klimatischen und topographischen Gegebenheiten des Ortes. Daraus entwickelt Price sogenannte ‚Menus‘, mit deren Hilfe bestimmte räumliche Konstellationen und deren Veränderungen in der Zeit festgelegt werden können. Die Metapher des ‚Menus‘ hält Tanja Herdt für bezeichnend für das Verhältnis von ArchitektIn und NutzerInnen.<sup>183</sup> So bietet die ArchitektIn eine Reihe von sorgfältig durchgearbeiteten Menüs an, die den NutzerInnen in der gleichen Weise vorgeschlagen werden, wie dem Gast die Speisen in einem Restaurant. Damit wird deutlich, dass die reine Entwicklung eines Bausystems nicht die Notwendigkeit der gestalterischen und technischen Umsetzung ersetzt. Dies wird auch dadurch unterstrichen, dass Betrieb und Instandhaltung der Anlage nicht den NutzerInnen und der Technik allein überlassen, sondern durch ausgebildetes Personal aufrecht erhalten wird. Insgesamt erarbeitet Price über Jahre hinweg 25 Menüs. Dabei arbeitet er iterativ, indem er zunächst einzelne Lösungsvarianten („Candidates“) entwirft, um aus diesen Entwurfskriterien abzuleiten. Diese nutzt er in einer zweiten Phase, um neue Varianten zu entwickeln.<sup>184</sup> Die größeren Räume für Tanz oder Theater werden zu Clustern zusammengefasst, an welche kleinere Raumgruppen und Nebenräume angelagert werden. Es gibt auch entfernt positionierte Cluster für individuelle Schlafräume, Sanitäranlagen und Sondernutzungen mit speziellen Anforderungen (zum Beispiel Tonstudios). Auch der

181 HERDT: *The City and the Architecture of Change: The Work and Radical Visions of Cedric Price*. S. 157.

182 Ibid., S. 155.

183 Ibid., S. 141.

184 Ibid., S. 144ff.

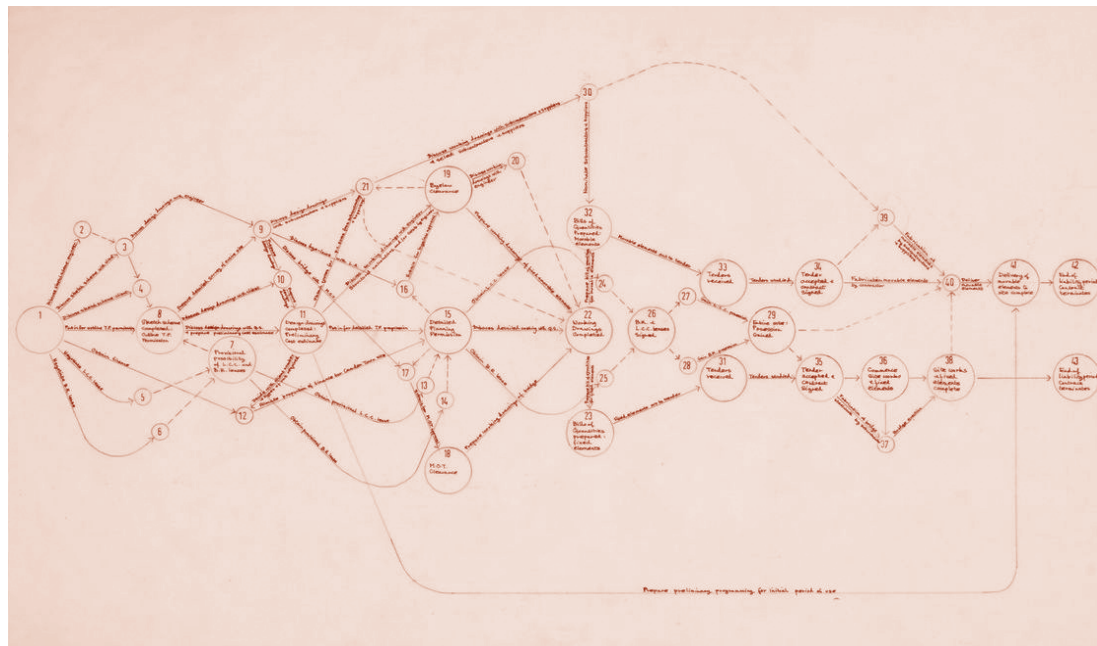


Abbildung 19:  
Netzwerkanalyse Fun  
Palace, Cedric Price,  
1964/65.

Abbildung 20:  
Foto von Computer-  
simulation für *The  
Generator Projekt*,  
John und Julia Frazer  
für Cedric Price,  
1976-1979.

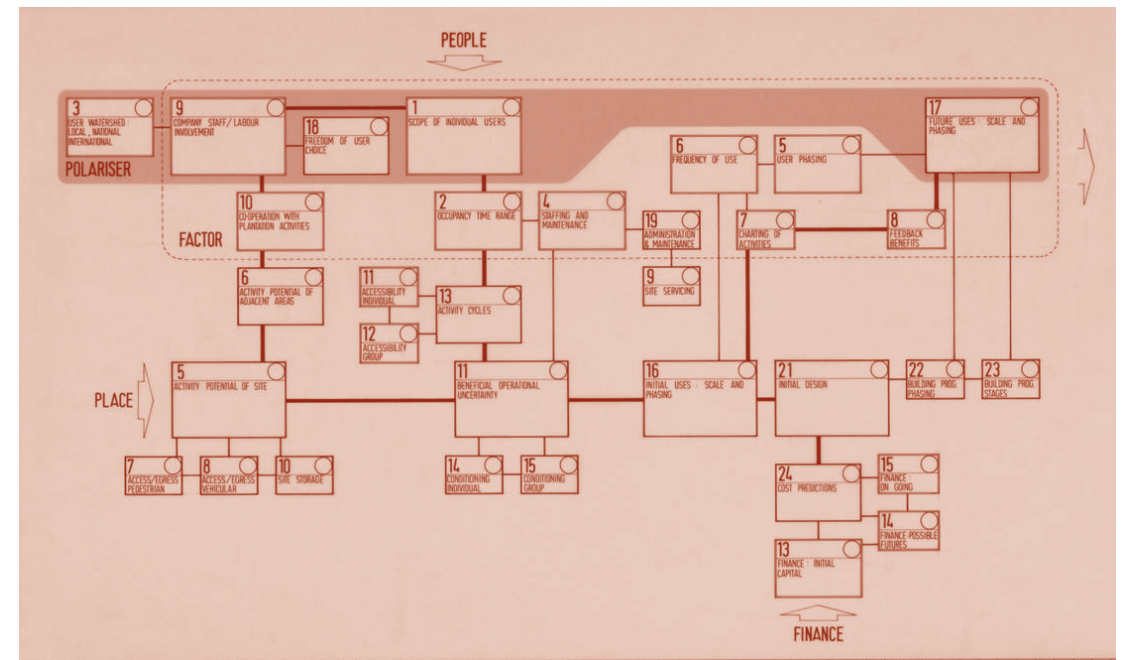
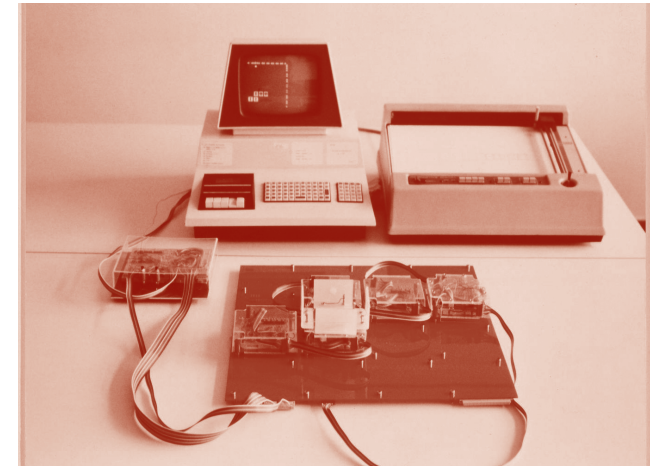


Abbildung 21:  
*The Generator Project*, Cedric Price, White Oak  
Plantation, Yulee Florida, 1976-1979: Diagram-  
matische Übersicht über das Zusammenwirken  
der vier Software-Programm-Module, die den  
Umbau der räumlichen Struktur steuern.

Außenraum spielt eine wichtige Rolle für den Entwurf der ‚Menüs‘. Je nach Nutzung und technischer Anforderung weisen die Bereiche unterschiedliche Eigenschaften und Anpassungsfähigkeit auf. Price spricht hier von ‚toughness‘ (Robustheit) für diese Räume, die im heißen und feuchten Klima Floridas für unterschiedliche Aktivitäten nutzbar sein sollten, indem Witterungsschutz durch Wandtafeln und Sonnendächern geschaffen wird. Diese Elemente lassen sich ebenfalls direkt von den NutzerInnen verändern.

*Generator* ist von flachen räumlichen und konstruktiven Hierarchien und schier unbegrenzten Möglichkeiten der Konfiguration der Elemente und Räume geprägt. Dennoch entwirft Price in diesem grundsätzlich offenen System spezifische Räume, Konfigurationen und Szenarien, die durch die Interaktion der NutzerInnen mit dem System abgerufen und rekonfiguriert werden. Um die räumliche Wirkung und den Maßstab der Elemente und Kompositionen zu prüfen und zu optimieren, arbeitet er mit unterschiedlichen Mitteln: physischen Modellen in verschiedenen Maßstäben, diagrammatischen und maßstäblichen Zeichnungen sowie dem Computermodell. Bei letzterem handelt es sich um ein dreidimensionales Modell, in dem die Kuben als physische Modelle mit einem Mikrochip ausgestattet sind, auf einem Rasterfeld bewegt und dann Abbildungen dieser Konstellationen gespeichert werden können. Schließlich werden Vorführmodelle im Maßstab von vier Kuben und Screens gebaut, mit denen unterschiedliche Konstellationen und die Blickbeziehungen zwischen den Kuben auf dem Grundstück getestet werden.<sup>185</sup>

Die Interaktion der NutzerInnen bei *Generator* wird nicht als partizipatorischer Entwurf verstanden. Im Gegenteil ist Price Haltung gegenüber partizipatorischen Gestaltungsprozessen ablehnend, weil durch die Vielzahl der eingebrachten Meinungen Beliebbarkeit und schlechte Gestaltung entstehe. „I don't want to hear what forty-five people who have been asked to ring up the radio station think about this or that! [...] [I]t's almost as if everything is justified because the audience can participate. And therefore you get bad theatre, bad films, bad radio, bad television [...]“<sup>186</sup> Price geht es aber darum, den NutzerInnen Zugang und unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten im Sinne einer Interpretation und einer „architecture of enabling“ zu ermöglichen. Dies bedeutet eine Öffnung der Architektur für alle NutzerInnen und Nutzungen, weswegen Tanja Herdt in diesem Zusammenhang von Inklusion spricht.

Price versucht bewusst, eine einfache Konstruktion und Handhabung der Elemente zu entwickeln. Auf diese Weise möchte er die NutzerInnen ermutigen, sich aktiv „with a minimum of difficulty & maximum delight“ an der Veränderung zu beteiligen<sup>187</sup>. Die Einfachheit der Konstruktion und der selbsterklärende Charakter der Grundgeometrie des Rasters sind also Voraussetzungen für die Möglichkeit der Interaktion der NutzerInnen. Gleichzeitig ist das Ziel nicht eine partizipatorischer Gestaltungsprozess, der nach seinem Verständnis zu mittelmäßigen Entwürfen führen würde.<sup>188</sup> Die Atmosphäre in den Kuben und die Beziehung des Innenraums zum Außenraum und den anderen Kuben wird durch technische Systeme (Klimaanlage, Sound, TV, Computer und Telefon) sowie durch veränderbare Bauelemente von den NutzerInnen gesteuert.<sup>189</sup> So sind die Kuben mit veränderlichen Wand- und Dachelementen, Verschattung und Verglasungen ausgestattet. Zu diesem Zweck verfügen sie über schlichte aber multifunktional einsetzbare Ösen („multi-use fixing“), die

185 Ibid., S. 150f.

186 CEDRIC PRICE; HANS ULRICH OBRIST: *The Conversation Series: Hans Ulrich Obrist & Cedric Price*. Köln: Walther König, 2009. Zitiert nach: HERDT: *The City and the Architecture of Change: The Work and Radical Visions of Cedric Price*. S. 155.

187 CEDRIC PRICE: *General Design Notes*, Memorandum 10. Februar 1977. Montreal: Cedric Price Archiv, Canadian Centre for Architecture Dokumentenordner: DR: 1995:0280:651:5/5. Zitiert nach: HERDT: *The City and the Architecture of Change: The Work and Radical Visions of Cedric Price*.

188 Ibid., S. 149ff.

189 Ibid.

Price sowohl für das Anheben, die Lagesicherung aber auch als Anschlagpunkte für Leitern, Dächer und Sonnenschutz einsetzen will.

Price sieht in dem *Generator*-Projekt in Oakland Florida einen Prototyp. Er stellt sich vor, dass das System auch an anderen Stellen eingesetzt werden könne. Dabei setzt er auf die rapide Entwicklung im Bereich der Computertechnik, Automation (Robotik) und Kybernetik.<sup>190</sup> ‚Generator‘ gibt einen klaren gestalterischen und technischen Rahmen vor, innerhalb dessen sich aber unbegrenzt viele unterschiedliche räumliche und soziale Konfigurationen realisieren lassen. Die Technik und die Computersimulationen sind für Cedric Price dabei Stimuli, die physische und mentale Möglichkeitsräume eröffnen. Den immanenten Widerspruch zwischen der Autorenschaft der ArchitektIn und dem Wunsch der möglichst umfassenden Inklusion der NutzerInnen sowie Selbstorganisation des Systems versucht Price mittels Computertechnologie, Spieltheorie und Kybernetik aufzulösen. Die AutorIn/ArchitektIn wird zur KonstrukteurIn einer veränderlichen Umgebung, deren Spielregeln sie vorgibt, der Verlauf und der Ausgang des Spiels wird aber von den SpielerInnen bestimmt.

Für das Scheitern des Projekts werden in der Literatur verschiedene Gründe angeführt. Sarah Hardingham geht von einem internen Führungsstreit in der Firmengruppe aus.<sup>191</sup> Tanja Herdt argumentiert mit dem MoMA Kurator Pierre Apraxin, dass es nicht gelungen sei, die ArbeiterInnen und das Management in geeigneter Weise in den Prozess einzubeziehen. Damit sei es dem Projekt im Gegensatz zu erfolgreichen und vergleichbaren Ansätzen wie dem *MacAppy* (1973–1976) oder dem *Interaction Centre* (1970–1981) nicht möglich gewesen, den Realitätsbezug herzustellen.<sup>192</sup> Gerade für ein derart ambitioniertes architektonisches und soziales Experiment wäre ein enger und kontinuierlicher Kontakt mit den zu Beteiligten wichtig gewesen. Vorstellbar ist auch, dass die räumliche Entfernung und Zeitverschiebung zwischen London und Florida die Kommunikation erschwerten. Auch scheinen zumindest Teile des Raumprogramms (Theater, Tanz-Workshops) für einer Plantage in Oakland, Orange County, Florida ambitioniert, wenngleich Gilmann ab 1990 mit dem *White Oak Dance Project* unter der Leitung von Mikhail Baryshnikov ein anerkanntes Tanzensemble etablierte und unterstützte.

190 HERDT: *The City and the Architecture of Change: The Work and Radical Visions of Cedric Price*.

191 HARDINGHAM: *Cedric Price Works 1952–2003: A Forward-Minded Retrospective*.

192 HERDT: *The City and the Architecture of Change: The Work and Radical Visions of Cedric Price*.

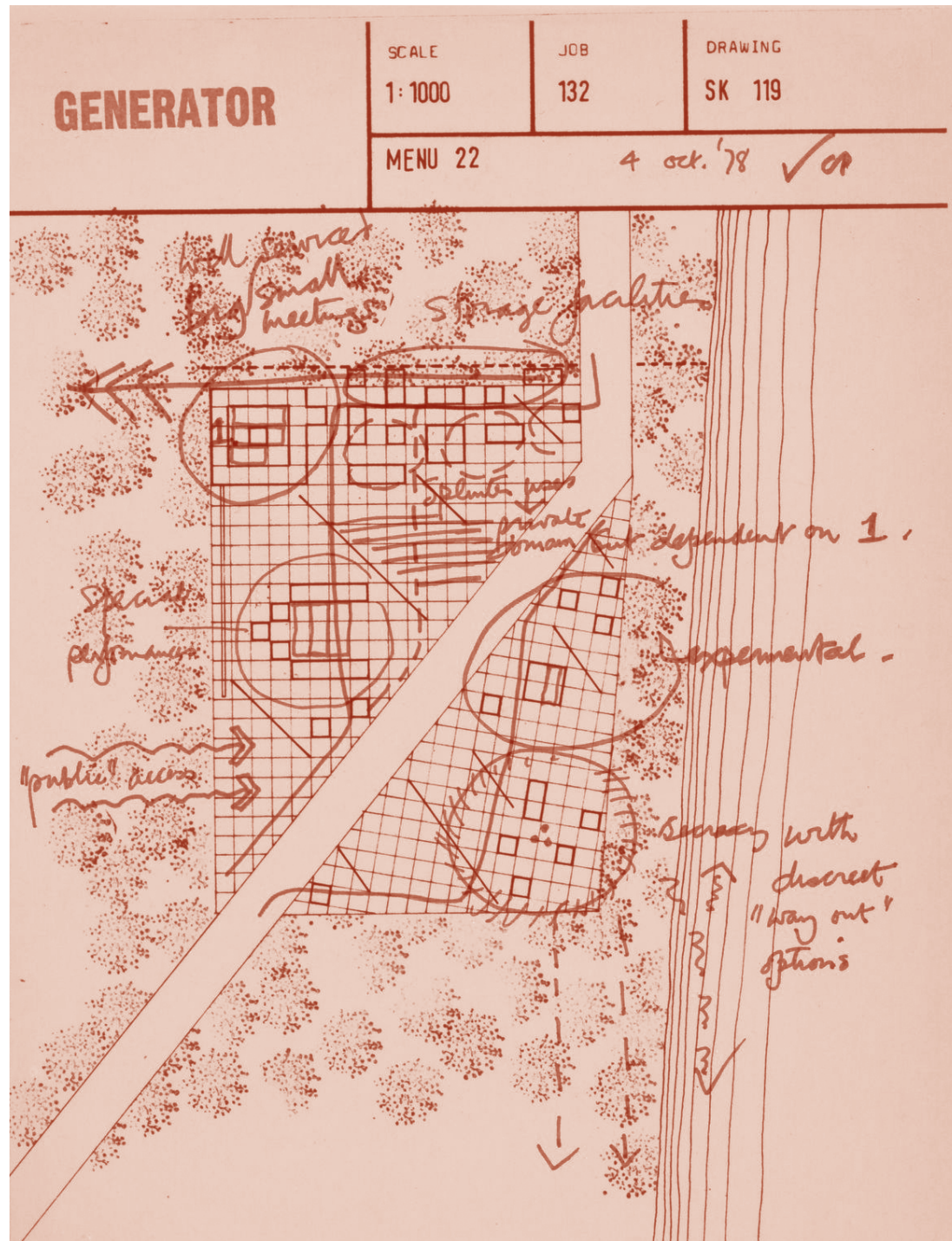


Abbildung 22: Konzeptskizzen zur internen Verwendung im Büro, *The Generator Project*, Cedric Price, 1977-1978: Axonometrische Skizze, die die Gesamtstruktur, die verschiedenen Sonderausbau-elemente und die Kräne zeigt.

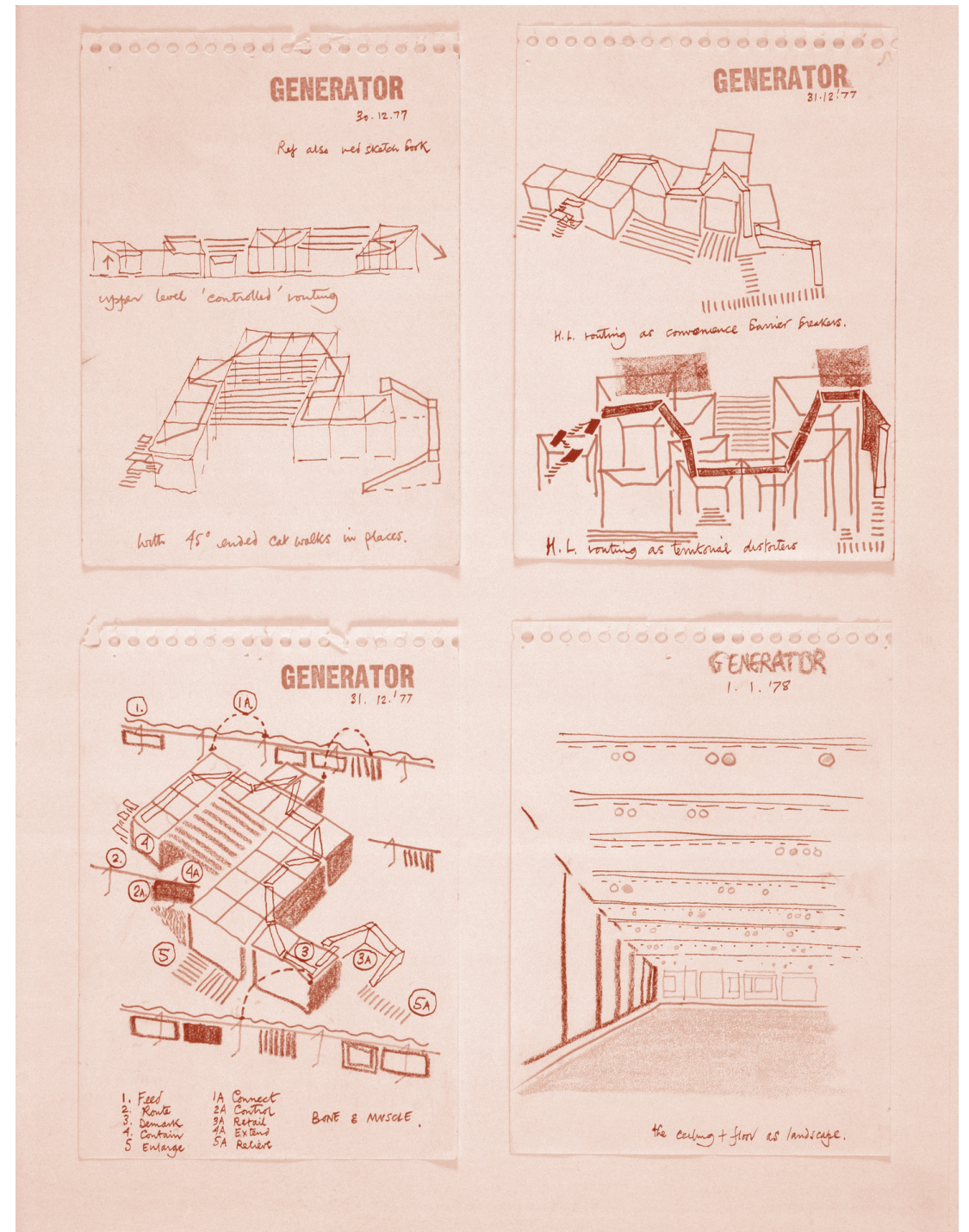


Abbildung 23: Zeichnung *The Generator Project*, Cedric Price, White Oak Plantation, Yulee Florida, 1978: Lageplan.

## Referenzen // Konstruktion und Bausysteme

Es gibt einen reichen Fundus an historischen Bausystemen für den Wohnungsbau. Je nach Definitionen lassen sich auch die traditionellen Bauweisen wie der Fachwerkbau, die amerikanischen Bauweisen ‚Balloon frame‘ oder ‚Plattform‘, aber auch japanische, chinesische oder koreanische Bauweisen als Systembauweisen mit festen Regeln zu Material, Fügung und Anschlüssen betrachten.<sup>193</sup> Im Allgemeinen wird von Bausystemen heutzutage vor allem dann gesprochen, wenn die systematische Planung mit normierten Details und Konstruktionen mit einem hohen Vorfertigungsgrad gepaart ist. In diesem Abschnitt werden historische Bausysteme vorgestellt, die in Hinblick auf die technischen oder architektonischen Prinzipien in Teilen vergleichbar sind. Sie illustrieren einzelne Aspekte in Hinblick auf das zu entwickelnde Bausystem.

### Vernakuläre und autochthone <sup>194</sup> Bauweisen (am Beispiel traditioneller japanischer Architektur)

Ein Beispiel für die Entstehung von Bauweisen, Alltagsgegenständen und kulturellen Artefakten bietet das traditionelle Handwerk. Im Handwerk werden Formen, Techniken und Gestaltungen über Generationen weitergegeben und inkrementell weiterentwickelt. Die Gebrauchstauglichkeit und gestalterische Qualität werden hier mehr als Übereinstimmung mit den tradierten Formen erzielt und (re)produziert, denn als Innovation und Weiterentwicklung. Interessant für diese Studie ist die Selbstverständlichkeit, mit der die Formen und Techniken ausgeführt und tradiert werden. Gleichzeitig besteht durch die Omnipräsenz solcher Formen im Alltag ein großes Potential zur Identitätsstiftung für die japanische Kultur. Über diese Identifikation werden auch archetypische Vorstellungen dessen geprägt, was ein Haus ist. Der Bezug zu autochthonen, häufig regional unterschiedlichen Bauformen und deren Identitätsstiftung ist dabei auch wirksam, wenn diese durch den Lauf der Geschichte in der Lebenswirklichkeit der Menschen nicht mehr präsent sind. Laut marxistischer Theorie führt die Ablösung handwerklicher Traditionen und Formen durch industrielle Formensprache zur Entfremdung in Hinblick auf die Produktionsbedingungen als auch auf die Bildung einer kulturellen Identität.<sup>195</sup> Dies ist in Japan so (noch) nicht zu beobachten. Der Erhalt alter Handwerkstechnik wird hier noch relativ wertgeschätzt. Viele dieser Bauweisen sind das Ergebnis eines langen Optimierungsprozesses unter Einbezug des lokalen Klimas und der verfügbaren Baumaterialien. Einen guten Überblick bietet der Katalog zur Ausstellung *Learning from Vernacular*<sup>196</sup>, welcher die Ergebnisse eines Projekts von Prof. Frey Pierre an der EPFL Lausanne mit anschaulichen Modellen und Analysen weiterführend darstellt.

Wichtiger Bezug für diese Arbeit ist die traditionelle Wohnarchitektur der Edo- oder Tokugawa-Zeit Japans (1603–1868). Sie ist ein Beispiel für eine handwerkliche Bautradition, die eine starke Wirkung auf die kulturelle Identität des Landes hatte. Die Wohnarchitektur entstand nach strikten handwerklichen Maßgaben, die sowohl die Konstruktion als auch die Größe und Nutzung der Räume in einem engen System definierten. Die Bauweise stellte

193 GERALD STAIB; ANDREAS DÖRRHÖFER; MARKUS ROSENTHAL: *Elemente + Systeme: Modulares Bauen: Entwurf, Konstruktion, neue Technologien*. München: DETAIL, 2008, S. 14ff.

194 Den Begriff ‚autochthones Bauen‘ hat Günter Pfeifer geprägt: *Sustainable by Design* auf dem *Symposium: Klima und Raum. Autochthone und kybernetische Strukturen*, Münster School of Architecture, 2011.

GÜNTHER PFEIFER: *Kybernetische Gebäudestrukturen*. In: HANS DREXLER; ADELINE SEIDEL (Hg.): *Building the Future: Maßstäbe des nachhaltigen Bauens*. Berlin: Jovis, 2012, S. 203ff.

195 Vgl. dazu: UMBERTO ECO: *Form a Social Commitment*. In: *The Open Work*. Cambridge: Harvard University Press, 1964, S. 123ff.

196 PIERRE ALAIN FREY; PATRICK BOUCHAIN: *Learning from Vernacular: Pour Une Nouvelle Architecture Vernaculaire*. Arles: Actes Sud, 2013.

gleichermaßen die Nutzbarkeit der Räume sowie die Gebrauchstauglichkeit und technische Eignung sicher. Durch diese homogenisierende Bautradition und das staatliche Verbot von Auslandskontakten wurde das traditionelle Bausystem in Hinblick auf Technik (vor allem den Holzbau) und die Raumwirkung (Architektur) in einem inkrementellen, iterativen Prozess weiterentwickelt. Epochale Neuerungen blieben aus. Noch heute ist das prototypische Bild von japanischer Architektur durch diese Bauten geprägt. Eine umfassende Darstellung und Analyse der architektonischen, technischen und kulturellen Implikationen finden sich bei Heino Engel.<sup>197</sup> Im Gegensatz zu Repräsentationsbauten (Tempel, Schlösser) zielte diese Tradition nicht auf individuelle Architekturen, sondern auf eine Art Alltagsverstand des handwerklichen Bauens ab. Jared Diamond erklärt in *Collapse – How societies choose to fail or succeed*, wie verschiedene traditionelle Gesellschaften an der Herausforderung einer nachhaltigen Wirtschaft scheitern oder sich an diesen weiterentwickelt haben. Als ein positives Beispiel nennt er die Holzbau-Tradition der Tokugawa-Zeit: eine drohende Entwaldung der Insel aufgrund der Bautätigkeit und Herstellung von Feuerholz wurde durch eine strikte Limitierung des Verbrauchs und der Bewirtschaftung der Wälder vermieden.<sup>198</sup> Auch wurde der Holzverbrauch durch die inkrementelle Weiterentwicklung der Konstruktionen gesenkt.

Holzverbindungen, die ohne metallische Verbindungsmittel hergestellt wurden, waren bis zur vorindustriellen Zeit die verbreitete Holzbautechnik. Traditionelle Zimmermanns-Bauweisen aus vorindustrieller Zeit besitzen ein hohes Maß an Integrität: Material, Handwerk und Baukultur vereinen sich in einer Architektur von hohem Identifikationswert, Dauerhaftigkeit und Atmosphäre.

#### 4.3.1.1 Wohnformen und flexible Nutzung der Räume traditioneller japanischer Architektur

Neben der Kohärenz zwischen der Konstruktion und dem Entwurf der traditionellen Bauformen sind die Wohnform und die flexible Nutzung des Raums für diese Arbeit von Interesse.

In traditionellen japanischen Wohnhäusern werden die Räume flexibel für unterschiedliche Wohnfunktionen (Schlafen, Essen, Besuch empfangen) genutzt. Diese Flexibilität wird erreicht, indem die Räume keine schwere oder fest installierte Möblierung aufweisen. Vielmehr werden die für die jeweilige Funktion notwendigen Möbel und Accessoires, wie Futons, kleine Tische oder Geschirr, bei Bedarf aus einem zugeordneten Schrank hervorgeholt und nach der Nutzung wieder in den Schränken verstaut. Ein Grund für das Fehlen von Möbeln ist auch in der Beschaffenheit des Bodenbelags zu sehen. So sind die traditionell üblichen Tatami-Matten empfindlich gegen hartes Schuhwerk oder schwere Möbel. Die Räume bleiben nutzungsneutral, multifunktional und überwiegend frei von Möbeln und Einbauten. Dennoch ergibt sich aus der Anordnung und dem Zuschnitt der Räume innerhalb der Wohnungen und der Orientierung nach außen (Straße, Garten, Himmelsrichtungen) eine Hierarchie und Präferenz der Nutzung. Diese wird umso differenzierter, je größer die Häuser und Haushalte sind. Der weitgehende Verzicht auf feste Wände und der Einsatz von Schiebewänden begünstigt die flexible Nutzung der Räume, die sich nach außen aber auch zu anderen Räumen hin abtrennen lassen. Vor allem im asiatischen Raum (China, Japan, Korea) gibt es eine lange Tradition für Skelettbauten aus Holz. Auch auf die Gefahr hin Jahrtausende von Baugeschichte zu generalisieren, lässt sich annehmen, dass alle Skelettbauten bis zur industriellen Zeit und der Einführung von Gusseisen, Stahl und Stahlbeton aus Holz konstruiert waren. In der Tokugawa-Zeit (1603–1868) wurden die Wohngebäude als reine Skelettbauten konstruiert, die durch vergleichsweise leichte Trennwände und vor allem Schiebewände („shoji“) separiert und verbunden werden konnten.

197 HEINO ENGEL: *The Japanese House: A Tradition for Contemporary Architecture*. North Clarendon: Charles E. Tuttle, 1964.

198 JARED DIAMOND: *How Societies Choose to Fail or Succeed*. New York: Viking Penguin, 2005, S. 298ff.



Abbildung 24:  
Residenz in Shosei-en Garden aka.  
Kikoku-tie, Kyoto, 1657, Ishikawa Jozan  
(1583-1672),  
Foto: Hans Drexler, 2016.

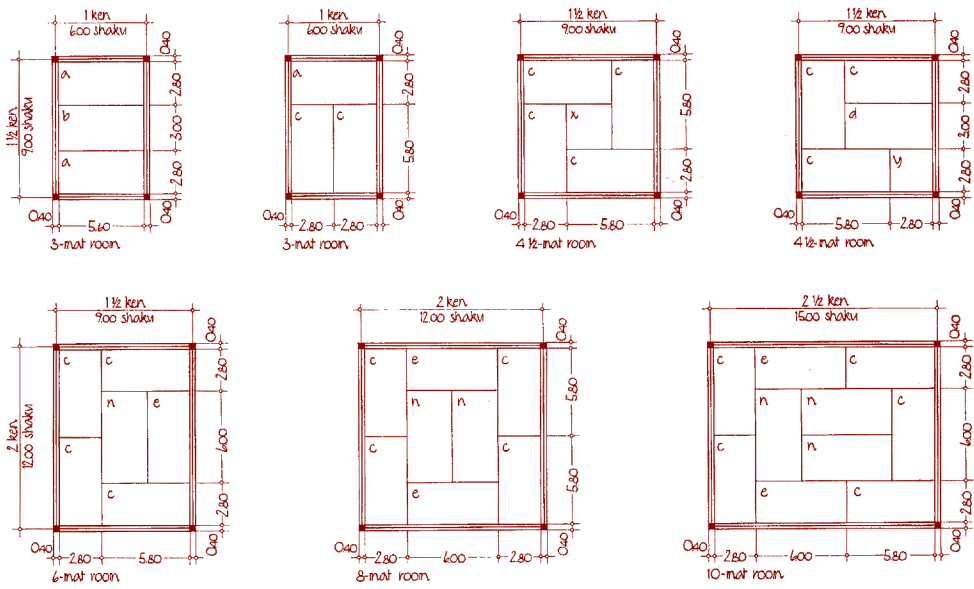
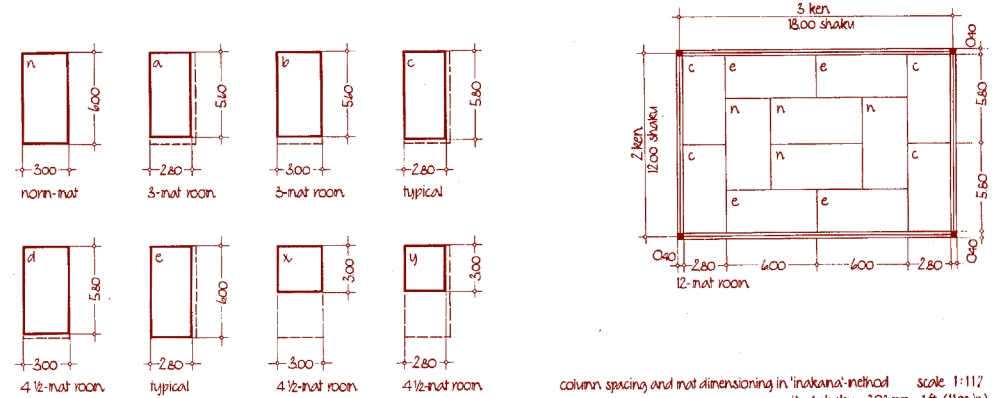
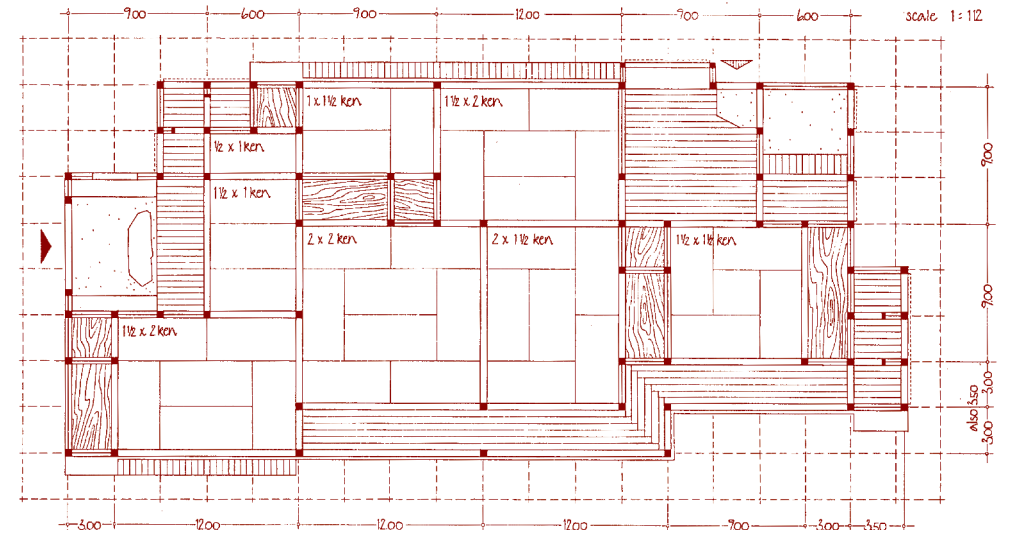
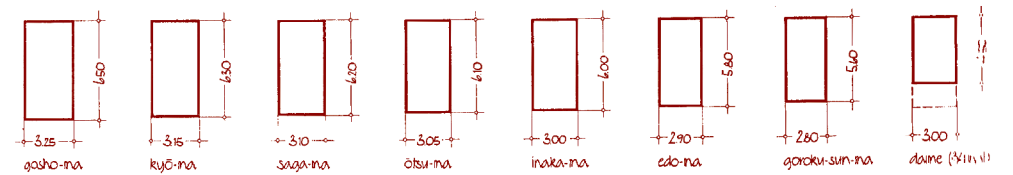


Abbildung 25:  
Heino Engel: Rastermaße und typische Grundrisse in traditioneller japanischer Wohnarchitektur.



difference of norm mat size as determined by building type or locality scale 1:100



## Konrad Wachsmann und Walter Gropius // ‚General Panel System‘

4.3.2

[Eine] neue Interpretation der Architektur, die nicht aus unseren Wünschen, sondern aus unseren Möglichkeiten [entsteht]<sup>199</sup>

Konrad Wachsmann, 1956

Für die Entwicklung des *General Panel System* sind verschiedene Konzepte zentral, die von anderen Bausystemen aufgegriffen wurden. Daher gilt das *General Panel System* heute noch als eine wichtige Referenz, auch wenn es sich nicht hat durchsetzen können.

Konrad Wachsmann (1901–1980) arbeitet ab 1926 als Chef-Architekt für die Christoph & Unmack AG, einem 1822 gegründeten Unternehmen, das sich neben Waggon-, Stahl- und Motorenbau vor allem auf die Produktion von vorgefertigten Holzhäusern spezialisiert.<sup>200</sup> Wachsmann ist jüdischer Abstammung, emigriert 1938 nach Paris und meldet sich als Freiwilliger in der französischen Armee. 1941 wandert er in die USA aus und arbeitet mit Walter Gropius (1883–1969) an einem Bausystem für ein- und zweigeschossige Wohnbauten. Das erste *Packaged House System* wird bis 1942/43 zum *General Panel System* weiterentwickelt.<sup>201</sup> Das System besteht aus vergleichsweise kleinen Tafeln von einer Größe von circa 2,44m (96 Zoll = 2,4384m) × 1m (40 Zoll = 1,016m). Das Planungsmodul von 40 Zoll bezieht sich auf das im amerikanischen Holzbau übliche Grundmaß von 4 Zoll.<sup>202</sup> Das System wird als Holzbau entwickelt, weil in den Vereinigten Staaten zu jener Zeit der Holzbau („Ballon frame“ und „Plattform“) boomt. Auch ist in den Kriegszeiten die Verfügbarkeit von Metallen stark eingeschränkt. Konrad Wachsmann sammelte in seiner Zeit bei Christoph & Unmack AG Erfahrung mit vorgefertigten Holzhäusern. Der Zielmarkt für das System sind kleine ein- und zweigeschossige Häuser im unteren Preissegment, die bis heute einen Großteil des amerikanischen Wohnungsbaus ausmachen. Solche Gebäude sollen weitestgehend vorgefertigt und innerhalb weniger Stunden von ungelerten ArbeiterInnen aufzubauen sein.

Das System basiert auf einer strengen Grundgeometrie, die sowohl die Größe als auch die Lage der Elemente im Raum festlegt. Wachsmann definiert ein dreidimensionales Bandraster, aus dem sich die Maße und Geometrie der Knoten und Anschlüsse ergeben, die sich bei allen Paneelen wiederholen. So basieren alle Elemente auf dem gleichen Grundprofil, auch wenn sich die Maße der einzelnen Elemente unterscheiden sollen, um größere Flexibilität in der Planung zu erhalten.<sup>203</sup> Die Bauelemente bestehen aus Holzrahmen mit Fenstern, Türen und elektrischen Installationen, die ebenfalls in die Paneele eingebaut werden. Die einzelnen Rahmen haben tragende Funktion, sodass keine weiteren Tragelemente (Stützen, Unterzüge) erforderlich sind. Gleichzeitig erhöhen sich die Anforderungen an die Paneele, weil diese unterschiedliche Lasten tragen und die Kräfte auf die angrenzenden Bauteile übertragen müssen. Wachsmann und Gropius führen auch hier eine Reihe von unterschiedlichen Profilen und Ausführungen der Paneele ein, sodass schließlich nur die Lage und Geometrie der Anschlusspunkte fixiert werden.

199 KONRAD WACHSMANN: *Zur Industrialisierung des Bauens*, Vortragsmanuskript zum Vortrag an der Technischen Hochschule Stuttgart 28. Juni 1956, Konrad-Wachsmann-Archiv, Akademie der Künste Berlin. Zitiert nach: GEORG VRACHLIOTIS: *Geregelte Verhältnisse*. Wien: Ambra Verlag, 2011, S. 87.

200 DIETMAR STRAUCH; BÄRBEL HÖGNER: *Konrad Wachsmann: Stationen eines Architekten*. Berlin: Progris, 2013.

201 STAIB; DÖRRHÖFER; ROSENTHAL: *Elemente + Systeme: Modulares Bauen: Entwurf, Konstruktion, neue Technologien*. S. 27f.

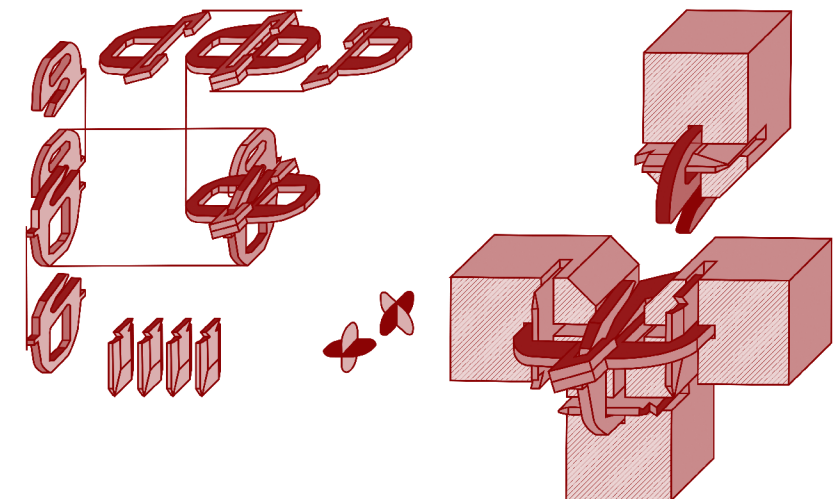
202 KONRAD WACHSMANN: *Wendepunkt im Bauen*. Wiesbaden: Krausskopf, 1959, S. 140f.

203 Ibid., S. 141.

Die Grundgeometrie muss in bestimmten Abständen gebrochen werden, um die notwendigen Toleranzen aufnehmen zu können, die mit Toleranzfugen kompensiert werden.<sup>204</sup>

Das Herzstück des Bausystems ist der Verbindungsknoten, den Wachsmann „hakenartigen Metallverschluss“ nennt, der in der Axonometrie isoliert und in Verbindung mit den Holzprofilen dargestellt ist.<sup>205</sup> Diese punktförmigen Verbinder werden dreimal entlang der langen Achsen und je einmal an den kurzen Achsen in die Holzprofile eingelassen. Bei der Montage kann das angrenzende Paneel von oben eingehakt und durch die Verschränkung gesichert werden. Das Verbindungsstück besteht aus vier Stahlteilen und ermöglicht die Montage der Holzpaneele in vertikaler und horizontaler Richtung. Die Komplexität der Knoten wird dadurch erhöht, dass die Bauteile nicht nur zweidimensional gefügt werden müssen, sondern meist auch in der orthogonal dazu stehenden Ebene. Dies führt auch dazu, dass die Randprofile im 45-Grad Winkel angeschrägt werden müssen und gemäß der Lage in der Ebene mit einer zusätzlichen Nut ausgestattet sind, die darüber hinaus die Luftdichtheit der Fuge erhöht. Auf der Baustelle werden sie mittels eines eigens für das System konstruierten Verbindungselementes miteinander verbunden. Für den Innenausbau entwickelt Wachsmann ein Trennwandsystem, das ohne mechanische Verbindungen funktioniert.<sup>206</sup> Auch vorgefertigte Installationswände werden entwickelt, die die Leitungen und Unterputz-Installationen enthalten. Das System integriert alle Anschlüsse, Oberflächen und Installationen, sodass die Häuser nach der Errichtung der Fundamente aus Mauerwerk innerhalb von ein bis zwei Tagen von fünf ungelerten Kräften montiert werden können. Aufgrund der kleinen Dimensionen und Gewichte der Elemente kann weitgehend auf Hebe-geräte verzichtet werden.

Abbildung 26:  
Zeichnung nach  
*General Panel System*,  
Konrad Wachsmann:  
Axonometrie des  
Verbindungsstücks  
(endgültige Fassung),  
1946–1947. Zeichnung  
DGJ Architektur 2020.



204 WACHSMANN: *Wendepunkt im Bauen*. S. 141.

205 Ibid., S. 142.

206 *General Panel System*. [http://www.axxio.net/waxman/content/General\\_Panel/General-Panel.htm](http://www.axxio.net/waxman/content/General_Panel/General-Panel.htm), Zugriff am 19. August 2019.

Das System wird in seinen Maßen, den Anschlüssen und der Geometrie integral aus der Überlagerung der Möglichkeiten der Fertigung am Fließband, den Gewichten und Dimensionen für Transport und Montage, den Eigenschaften und der Tragfähigkeit des Materials sowie schließlich den üblichen Anforderungen an die Größe und Möblierung der Zimmer entwickelt. Wachsmann hat nicht nur die Baukonstruktion sorgfältig analysiert und optimiert, sondern eine komplette Fertigung der Paneele und anderer Bauteile in großer Stückzahl geplant. So werden neben dem System selbst auch die Maschinen und Logistik entwickelt, auf denen die komplexen Teile und Profile gefertigt werden.<sup>207</sup> Insgesamt werden drei Jahre in die Entwicklung und den Aufbau der Produktion investiert, sodass die Anlage 1947 zu produzieren beginnt. Die Literatur geht von 150 bis 200 Umsetzungen des Systems aus<sup>208</sup> bis die Firma *General Panel Corporation* 1950 aufgelöst wird.

Bahnbrechend ist der integrale Ansatz Wachsmanns und Gropius, der den Herstellungs- und Bauprozess als ein System betrachtet und durchgehend entwickelt. Für den ausbleibenden Erfolg des Systems auf dem Markt lassen sich verschiedene Gründe benennen: Der hohe Anspruch an die vielfältige Einsetzbarkeit der Profile führte zu einer hohen Komplexität der Bauteile, vor allem der Profile und Knotenpunkte. Die Herstellung in der weitgehend automatisierten Fertigung erforderte manuelle Arbeit. Sowohl die Herstellung der Profile und Knoten, der Zuschnitt der Platten, die Befestigung der Werkstoffplatten auf den Profilen und das Wenden der Profile wurden maschinell ausgeführt. Jedoch war die Entwicklungszeit des Systems mit mehreren Jahren so lang, dass dies in Verbindung mit der Größe der Fabrik sowie Entwicklung und Bau der Maschinen auf hohe Investitionskosten schließen lässt. Im Vergleich zu den verbreiteten Bauweisen ‚Balloon frame‘ und ‚Plattform‘ war das *General Panel System* teurer und konnte sich trotz der geringen Montagezeit der Gebäude nicht durchsetzen.<sup>209</sup> Die ökonomischen Vorteile der automatisierten Großserie ließen sich bei kleinen Stückzahlen nicht realisieren, auch weil die Lohnkosten für den konventionellen Holzbau in Amerika gering waren. So wurden auch auf den Baustellen überwiegend ungelernete Kräfte eingesetzt. Das Handwerk war zudem weder durch Zünfte noch Handwerksinnung reguliert.

Konrad Wachsmann arbeitet nach der Auflösung der *General Panel Corporation* nicht weiter an Wohnungsbausystemen. Vielmehr konzentriert er seine Arbeit danach auf die Entwicklung von weitgespannten Tragwerken und Hallen. 1944–45 arbeitet er an kleineren Hallen (‚Mobilar Structure‘) für die *Atlas Aircraft Corporation*. 1951 erhält er von der U.S. Air Force den Auftrag zur Entwicklung eines Bausystems für große Flugzeughangars.

Ab 1949 unterrichtet und forscht Wachsmann am *Institute of Design* in Chicago und leitet ab 1956 die Architekturklasse der Internationalen Sommerakademie für Bildende Kunst in Salzburg. Im Rahmen dieser Lehre und Forschung entstehen in Zusammenarbeit mit Studierenden und international bekannten ArchitektInnen eine Reihe von Studien zu elementierten Bausystemen, die in Teilen dem *General Panel System* ähneln. Die Randprofile werden hier jedoch aus gekanteten Blechen und die Füllung aus Papp-Waben-Platten konstruiert. 1958 wird von Wachsmann in Salzburg eine Art Gerüstkonstruktion entwickelt, die sich mit leichten Wandpaneelen füllen lässt. Sie vereint damit die beiden konstruktiven Ansätze Wachsmanns: leichte, modulare Stab-Tragwerke und elementierte Bauplatten.

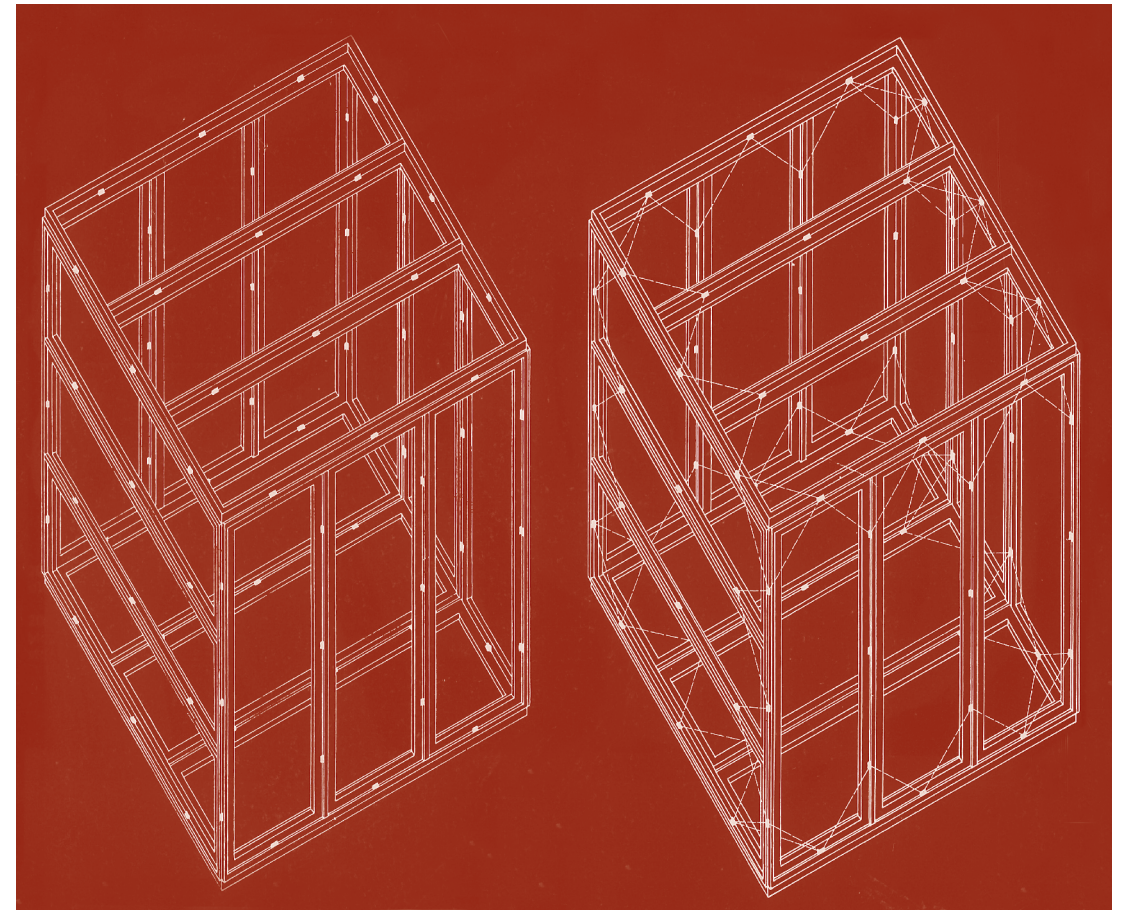
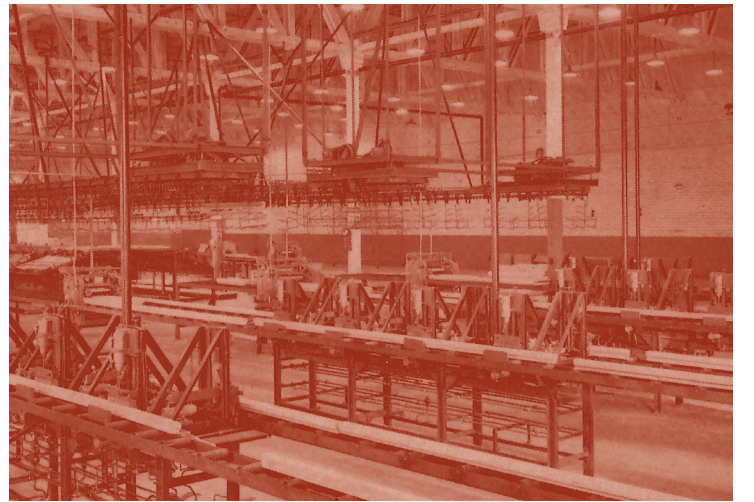
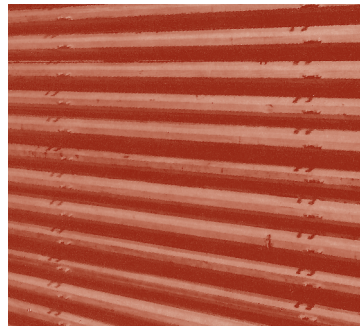
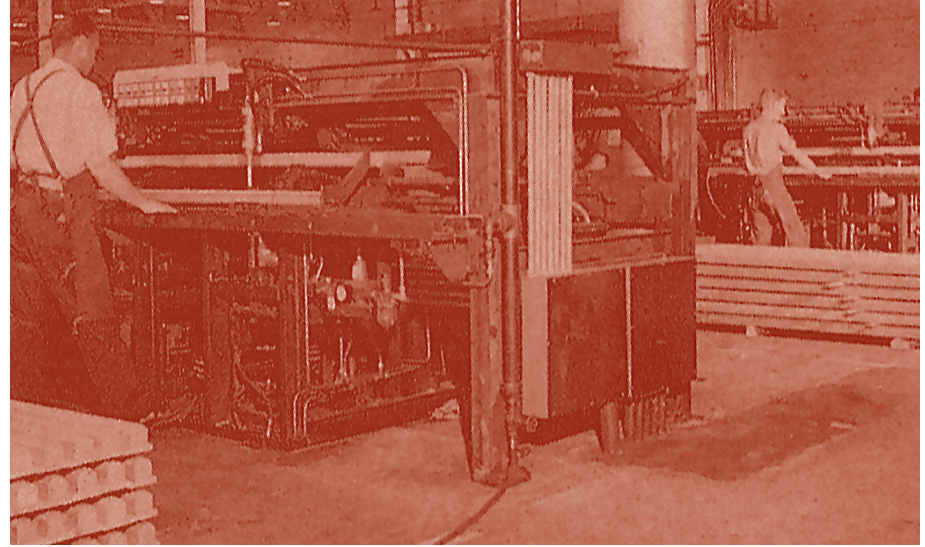
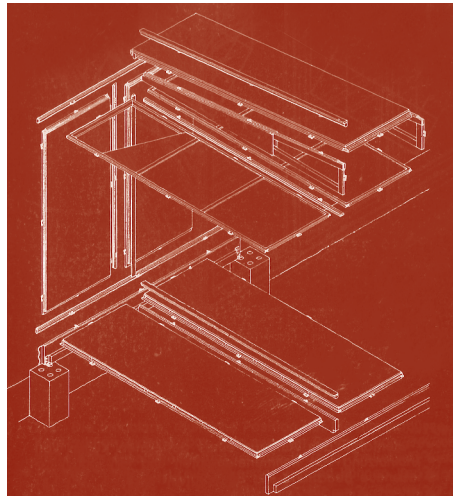
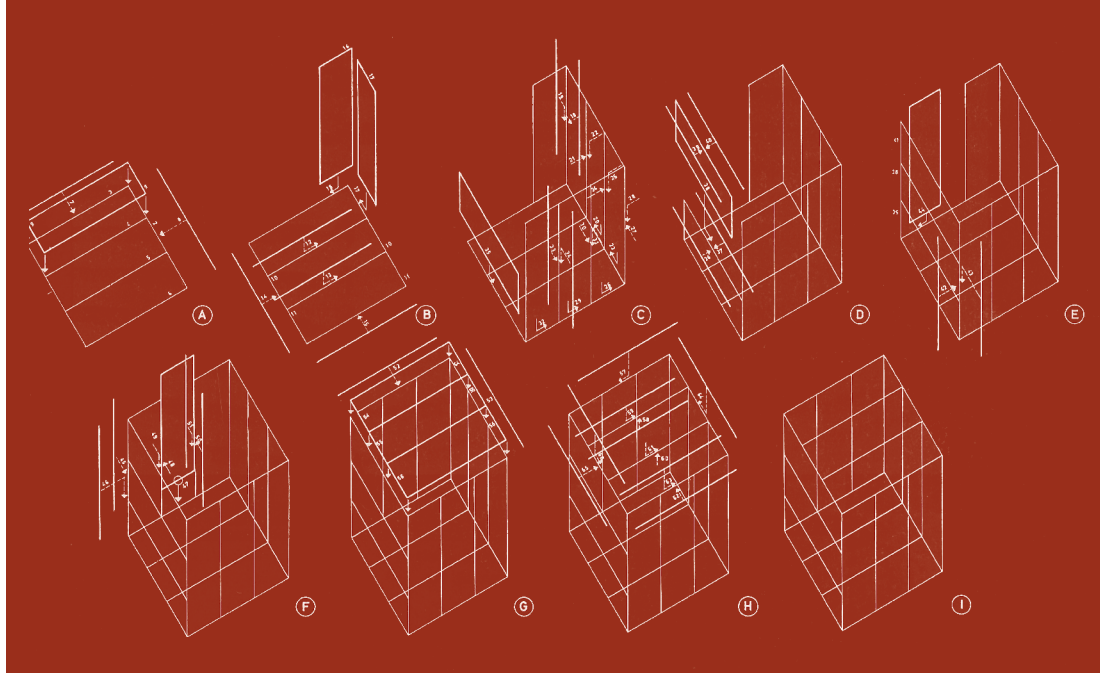


Abbildung 27:  
(diese Seite und folgende)  
Das General Panel System wurde von Konrad Wachsmann mit Walter Gropius entwickelt und unter dem Namen ‚Packaged House System‘ vertrieben. Die Grundgeometrie der Paneele und der Knoten ermöglicht, die gleichen Elemente als Decken, Boden und Wand einzusetzen. Die Bilder rechts zeigen die eigene Fertigung der ‚General Panel Corporation‘ in Lincoln, Mass. Bildquelle: Konrad Wachsmann, *Wendepunkt im Bauen*, Krausskopf, Wiesbaden, 1959 mit freundlicher Genehmigung von Ray Wachsmann.

207 WACHSMANN: *Wendepunkt im Bauen*. S. 148ff.

208 STAIB; DÖRRHÖFER; ROSENTHAL: *Elemente + Systeme: Modulares Bauen: Entwurf, Konstruktion, neue Technologien*. S. 28.

209 Ibid.



## Jean Prouvé // Flug auf Höhe Null

*Never design anything that cannot be made.*

Jean Prouvé

### Learning by Doing

Jean Prouvé (1901–1984) arbeitet sein ganzes Leben an der Entwicklung seiner vorfabrizierten Häuser, auch wenn er darüber hinaus andere Projekte realisiert und zahlreiche Möbel entwirft. Dabei ist er bemüht, Entwurf, Konstruktion und Fertigung der Häuser stetig zu verbessern. Diese inkrementelle Evolution der Systeme lässt sich über den Zeitraum von 1939 (demontierbare Barracken für die französische Armee)<sup>210</sup> bis 1964 (*Habitat Tropical* 1958–1964)<sup>211</sup> bzw. sogar bis 1969 (*Station Service Total*) nachzeichnen. Anders als Wachsmann und Gropius, die eine spezifische Produktionsanlage für ein Bausystem entwickeln, geht Prouvé von bereits bestehenden Technologien und handwerklichen Verfahren aus.

Wichtig für die Innovationshöhe seiner Arbeiten ist dabei, dass er nicht von traditionellen Bauweisen und Materialien ausgeht, sondern die Gebäude überwiegend aus Metallblechen konstruiert. Prouvé wurde als Stahlbauer (Schlosser und Spengler) ausgebildet. Sein Selbstverständnis als Konstrukteur ist von der Suche nach einfachen, technischen Lösungen für die Herausforderungen des Wohnungsbaus in den Kriegs- und Nachkriegszeiten geprägt. Er konzentriert sich daher auf leichte, effiziente und erschwingliche Konstruktionen. Gerade seine Arbeiten im Bereich des Wohnungsbaus zeigen die Suche nach einer kostengünstigen und derart mobilen Bauweise, dass sie über Kontinente hinweg transportiert und in wenigen Stunden aufgebaut werden kann. Seine Konzepte eignen sich zudem für Frankreich in der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg. Die im Krieg aufgebauten und danach nicht mehr benötigten Produktionskapazitäten für Flugzeuge und Militärfahrzeuge kommen Prouvés Bauweisen zugute. Auch Buckminster Fuller nutzt beispielsweise in den Vereinigten Staaten 1946 die unausgelasteten Fabriken der Flugzeugindustrie für das *Dymaxion House* (Weiterentwicklung des 1928 vorgestellten *Dymaxion House*). Darüber hinaus besteht nach dem Krieg große Wohnungsnot und damit die Notwendigkeit erschwinglicher und schnell produzierbarer Häuser. Prouvé sucht über Jahrzehnten hinweg nach einer optimalen Lösung für dieses eine spezifische Problem: Wie kann man die modernen Technologien und Fertigungsmethoden einsetzen, um erschwinglichen und komfortablen Wohnraum zu schaffen? Getragen wird dieses Interesse von einer sozialistischen Überzeugung und seinem Selbstverständnis als Arbeiter und Handwerker, dem diese Bauaufgaben und die Bedürfnisse der breiten Bevölkerung nah stehen.<sup>212</sup> Prouvés Praxis bildet damit einen Gegenpol zu der von Autoren-ArchitektInnen, die Projekte und Entwurfsaufgaben als Anlass und Rahmehandlung für die Entwicklung der eigenen Position nehmen. Er versucht, ein drängendes Problem seiner Zeit mit Erfindungsreichtum und Technik zu lösen.

4.3.3

4.3.3.1

Abbildung 28:  
Fotografie, Mobile  
Barracken für Kriegs-  
opfer, Jean Prouvé,  
1939.



Die Entwürfe folgen mehrheitlich einem einfachen Grundriss-Prinzip und beschränken sich in den meisten Fällen auf einfache rechteckige Boxen. Die Innovationen liegen im technischen Detail und der Konstruktion. Prouvé denkt Architektur als technisches Problem und ist daran interessiert, das technische Produkt und die Prozesse der Produktion zu optimieren: Wie kann man eine Konstruktion bauen?<sup>213</sup> Die Entwicklung einer eigenen Fabrik ist dafür gleichermaßen Voraussetzung wie Konsequenz. Durch die Möglichkeiten seiner eigenen Fertigung und Maschinen ist Prouvé in der Lage, eigene Konstruktionen in einem Maße zu entwickeln, zu testen und zu produzieren, wie es den wenigsten reinen PlanerInnen möglich ist: So ist der modus operandi der planenden ArchitektIn normalerweise von einem theoretischen Spekulieren über die Möglichkeiten der Konstruktion im Gegensatz zum Bauen und Ausprobieren geprägt. Die Baustelle zeigt in vielen Fällen die Grenzen der theoretischen Planung, indem Planung und Möglichkeiten der Herstellung konvergieren. Die erfahrene ArchitektIn und BauleiterIn erwirbt in langen Jahren auf der Baustelle und im Austausch mit den ArbeiterInnen und Bauleuten ein Wissen über diese Möglichkeiten, welches schließlich das erlernte Wissen über Normen und Vorschriften ergänzt. Dieses Vorgehen ist dazu geeignet Bekanntes und Bewehrtes zu reproduzieren. Nur erschwert lassen sich in diesen Prozessen Innovationen und Experimente einbringen. Berechnungen, Simulationen und Tests im kleinen Maßstab erlauben im Rahmen der anerkannten Regeln der Technik das bekannte Wissen auf neue Konstruktionen zu übertragen. Prouvés Vorgehen ist ein radikal anderes: Er experimentiert im Maßstab 1:1, entwickelt grundlegend neue Bauweisen und Konstruktionen. Mark Wigley erklärt, wie sich Prouvé selbst von dem Beruf des Architekten distanziert, indem er die Entfremdung vom tatsächlichen Bauen ebenso ablehnt wie die fehlende Innovationsbereitschaft.<sup>214</sup> Gleichzeitig zeigen die Kollaborationen mit Architekten wie Le Corbusier, Tony Garnier und Oscar Niemayer, wie wichtig sein Beitrag im Architekturdiskurs seiner Zeit war. Noch heute wirken seine Arbeiten auf die Disziplin der Architektur und die bauliche Praxis mit ungeschmälerter, transformatorischer Kraft. Wigley argumentiert, dass sich an den über einhundert Gebäuden unabhängig von den jeweiligen KooperationspartnerInnen durchgehend nachvollziehen lässt, dass Prouvé die Projekte zur Entwicklung seiner eigenen Ideen und Konzepte nutze. Dies führt er auf die gestalterische und technische Sprache sowie die Homogenität von Prouvés Oeuvre zurück.<sup>215</sup> Indiz für diesen

210 ALEXANDER VON VEGESACK; JEAN PROUVÉ: *Die Poetik des technischen Objekts*, ALEXANDER VON VEGESACK; BRUNO REICHLIN (Hg.), 1. Auflage. Basel: Vitra Design Museum, 2006, S. 186.

211 NILS PETERS: *Jean Prouvé, 1901–1984: Die Dynamik der Schöpfung*. Köln: Taschen, 2013, S. 46ff.

212 „Always seeing himself first as a worker, socialist ambitions infuse every dimension of Prouvé's life and work, guiding work, literally shaping it [La Maison du Peuple de Clichy].“, MARK WIGLEY: *The Low-Flying Architecture of Jean Prouvé*. In: *Architect for Better Days*. Berlin: Phaidon, 2017, S. 149.

213 „One doesn't sit in front of a drawing board and say: 'I'm going to build a house like this or like that.' Never has such an idea crossed my mind. Quite the converse. I have always come to architecture asking myself the question 'how could I build this construction?' The religion that architects follow isn't keen on this builder's reasoning.“ JEAN PROUVÉ, zitiert nach: BENEDIKT HUBER; JEAN-CLAUDE STEINEGGER: *Jean Prouvé: Prefabrication: Structures and Elements*. London: Praeger, 1971, S. 32.

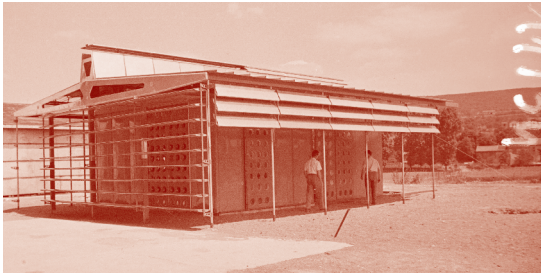
214 WIGLEY: *The Low-Flying Architecture of Jean Prouvé*. S. 138.

215 Ibid., S. 139.

weitgehenden Anspruch ist auch das breite Spektrum seines Schaffens. So entwirft und baut Prouvé nicht nur Gebäude, Brücken und Türme, sondern auch Design-Objekte und Möbel. Seine Praxis entspricht der im Jugendstil zuerst formulierten und im Bauhaus kultivierten Zusammenführung der Lebenswelt und der Kunstwelt in einem ganzheitlichen Konzept, welche wie im Bauhaus durch die technischen Möglichkeiten und Formen geprägt ist.

### Leichte Tragwerke und industrielle Fertigung

Die moderne Avantgarde war beseelt von der Idee einer industriell hergestellten Architektur. Alle ProtagonistInnen von Le Corbusier bis Mies van der Rohe schreiben nicht nur über die neuen Möglichkeiten des Maschinenzeitalters, sondern entwerfen Gebäude, die wie Maschinen, Produktionsanlagen oder Industrieprodukte aussehen sollen. Prouvé und Le Corbusier teilen eine Begeisterung für Flugzeuge und die Technologien des Flugzeugbaus. Mark Wigley zeigt auf, dass Prouvé in der Lage ist, seine Gebäude tatsächlich so leicht und integral zu konstruieren wie Flugzeuge.<sup>216</sup> So konnte das *Maison Tropicale* in zwei relativ kleine Transportflugzeuge verladen werden, die ungefähr die Größe eines 40 Fuß-Containers hatten.



4.3.3.2

Abbildung 29 re.:  
Fotografie, *Maison Tropicale* à Niamey, Jean Prouvé, 1949: Transport der Bauteile per Flugzeug.

Abbildung 30 li.:  
Fotografie, *La maison tropicale montée à Maxéville*, Jean Prouvé, 1951.

Bei Le Corbusier bleibt die Anlehnung an anderen Technologien (Flugzeuge, Schiffe, Autos) eine reine Metapher: Die Gebäude sehen aus als würden sie schwerelos fliegen oder wie Ozeandampfer in See stechen. Tatsächlich sind sie schwer aus Beton konstruiert und können nicht bewegt werden. Während die Industrialisierung des Bauens für die meisten modernen ArchitektInnen eine ästhetische Dimension bleibt, führt Prouvé vor, wie Gebäude aus einer industriellen Logik neu gedacht, konstruiert und gebaut werden und geht damit weiter als die meisten seiner ZeitgenossInnen. Prouvé betreibt in den ersten Jahrzehnten eine integrierte, industrielle Fertigung, in der er einen Prototyp nach dem anderen umsetzt. Diese Erfahrungen sind für seine Entwicklung prägend.

Dabei entstehen drei grundlegende Innovationen oder werden zumindest erheblich befördert:

- tragende Aluminium-Konstruktionen
- gefaltete (oder gekantete) Konstruktionen aus Blechen
- vorfertigte Wand- und Fassadenelemente

Diese Techniken waren im Grunde genommen nach bekannt und wurden vor allem bei der Konstruktion im Fahrzeug- oder Flugzeugbau eingesetzt. Dennoch geht Prouvé in der Anwendung der Techniken auf den Baubereich weiter als es ein reines Zitat zuließe.

<sup>216</sup> Ibid., S. 143f.

### 4.3.3.2.1 Materialität

Aluminium wird Prouvés bevorzugtes Material, das er neben Verkleidungen und nicht-tragenden Bauteilen auch als tragende Strukturen einsetzt. Für Prouvé sind die positiven Eigenschaften des Materials wie das geringe Eigengewicht, hohe Korrosionsbeständigkeit und die einfache Verarbeitbarkeit zentral. Dabei kommen sowohl Profile als auch gefaltete beziehungsweise gekantete Konstruktionen zum Einsatz. Aluminium war und ist aufgrund des geringen Eigengewichts das bevorzugte Material im Flugzeugbau. Ab 1949 steigt Aluminium Français zunächst als TeilhaberIn (17%) ein, weswegen vertraglich vereinbart wird, dass in den Gebäuden verstärkt Aluminium eingesetzt werden muss. 1952 wird Aluminium Français MehrheitseignerIn bei den Ateliers Jean Prouvés.<sup>217</sup> Das größte Bauwerk Prouvés aus Aluminium war der *Pavillon du centenaire de l'aluminium* in Paris 1954. Der Pavillon war 152m lang und 15m breit. Das Tragwerk bestand aus dreidimensional gefalteten Aluminium-Trägern, die aus drei Teilen zusammengesetzt wurden und gleichzeitig die Entwässerung bildeten. Die Bilder zeigen den Aufbau der Dachkonstruktion der Aluminiumschalen und Stützen.<sup>218</sup>

Aluminium wird auch das Hauptmaterial für die *Maison Tropicale*. Ein Grund dafür waren neben der Firmenbeteiligung von ‚Aluminium Français‘ die Bauauflagen in den Kolonien, die vorschrieben Aluminium, Backstein und Beton anstelle von Stahl einzusetzen.<sup>219</sup>

Abbildung 31:  
Fotografien, *Pavillon du centenaire de l'aluminium*, Jean Prouvé, Paris, 1954.



Für seine vorgefertigten Wohngebäude, die er aus Stahl und Aluminium konstruiert, sind die gefalteten Konstruktionen von zentraler Wichtigkeit. Anders als die meisten ArchitektInnen entwickelt Prouvé für viele Bauteile eigene Geometrien und Details. Bauteile, die auf den ersten Blick wie Standard-Walz-Profile aussehen, sind meist individuell gekantete Blechprofile oder später strang-gepresstes Aluminium. Die individuelle Verarbeitung erlaubt es, die Querschnitte und Geometrie der Bauteile präzise auf die Belastung anzupassen: In der Feldmitte weisen die Träger die höchsten Querschnitte auf, um gegen die auskragenden Spitzen auf das konstruktive Minimum verschlankt zu werden. Stützen und Träger werden durch Lochungen erleichtert, sodass nur das statisch wirksamste Material eingebaut wird. Gleichzeitig entsteht durch diese Ausformung die Chance weitere Funktionalität in die Bauteile zu integrieren: Dachträger werden zu Regenrinnen, Stützen zu regelbaren Lüftungselementen.

<sup>217</sup> PATRICK SEGUIN: *Jean Prouvé Architecture: Available Houses*, Paris: Galerie Patrick Seguin, <https://www.patrickseguin.com/en/designers/architect-jean-prouve/available-houses-jean-prouve/>, Zugriff am 19. August 2019.

<sup>218</sup> ANDREA DEPLAZES: *Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures*. Basel: Birkhäuser, 2005.

<sup>219</sup> ANDREA QUINN ET AL.: *Construction: Maison Tropicale and The Assembly Line*. <http://maison-tropicale.blogspot.com/p/construction.html>, Zugriff am 19. August 2020.

### Elementierte Fassaden- und Wand-Paneele

Eine zentrale Technologie, die Prouvé einsetzt und weiterentwickelt, sind elementierte Wandtafeln. Diese kommen sowohl bei den vorgefertigten Wohngebäuden als auch bei anderen Projekten zum Einsatz. Prouvé entwickelt Fassaden-Systeme aus Glas, Aluminium und Holz. Diese Paneele oder Elemente ermöglichen auch die schnelle und leichte Montage seiner vorgefertigten Gebäude.

Die Wohnhäuser sind extrem leicht konstruiert. Die Bauteile sind darauf ausgelegt von zwei Personen ohne Hebegeräte (Kran) montiert zu werden. Vorteilhaft ist dabei die hohe Präzision der metallischen Bauteile und geschraubten Verbindungen.

Prouvé sieht die dringende Notwendigkeit, die traditionellen Bauformen zu überwinden. Wie viele ArchitektInnen seiner (und der heutigen) Zeit, beklagt er, dass die Häuser wie vor einhundert Jahren gebaut werden und vergleicht seine Bauweise mit dem Leichtbau der Flugzeuge.<sup>220</sup>

### Innenliegende Aussteifungssysteme

Eine zentrale Innovation und Alleinstellungsmerkmal seiner fabrikfertigen Häuser sind die innenliegenden Aussteifungssysteme. Es handelt sich um Portalrahmen, die Prouvé ab 1938 bei den meisten Typen einsetzt. Bei den ersten Baracken 1939 wird die Aussteifung durch biegesteif eingespannte, außenliegende Stützen erreicht. Ab 1940 finden sich bei den meisten Wohngebäuden in der Mitte des Gebäudes liegende Portalrahmen, die die Queraussteifung in der am meisten belasteten Richtung übernehmen. Der große Vorteil dieser Konstruktion liegt im Montagevorgang. So werden nach der Bodenkonstruktion zuerst die Portalrahmen errichtet und der Längsträger biegesteif angeschlossen. Damit ist das Gebäude vom ersten Moment an stabil, sodass auf eine temporäre Aussteifung verzichtet werden kann. Die Verlagerung der Aussteifung nach innen hat auch den Vorteil, dass die Fassade völlig frei gestaltet werden kann. Bei späteren Konstruktionen, wie dem *Les Jours Meilleurs*, wird die Queraussteifung durch einen runden Gebäudekern übernommen. Dieser enthält Küchenzeile, Bad und die Haustechnik und dient gleichzeitig als Mittelstütze und Aussteifung. Für die Schulgebäude (siehe Abbildung 32) hätte der in der Mitte liegende Portalrahmen eine ungeeignete Einschränkung des Grundrisses bedeutet. Deswegen entwickelt Prouvé bei diesen Typologien eine Aussteifung über ein T-förmiges, innenliegendes Element, bei dem ein auf beiden Seiten auskragender Träger auf einer Stütze aufliegt und biegesteif an diese angeschlossen wird. Diese Konstruktion setzt er beispielsweise bei der temporären Schule in Villejuif 1957 ein. Dem inneren System liegen auf der Außenseite leicht geneigte Stützen in der Fassade gegenüber. Diese sind aus Blechen gekantet und mit kreisförmigen Lüftungsöffnungen versehen. So kann die natürliche Belüftung gewährleistet werden, obwohl die Scheiben zwischen den Stützen als Festverglasung ausgeführt sind.

### Klimagerechtes Bauen

Prouvé interessiert sich für die technische Leistungsfähigkeit („performance“) seiner Häuser. Dazu zählt für ihn neben dem Tragwerk, der Transportierbarkeit und der einfachen Montage, De- und Remontage, auch die Eignung für das Klima und die Behaglichkeit. Anders als zu dieser Zeit üblich, verlässt sich Prouvé dabei nicht allein auf die Haustechnik und die Illusion unerschöpflicher Energieversorgung. Er entwickelt spezifische, passive Techniken, mit denen die Gebäude an das jeweilige Klima angepasst sind, um ein angenehmes Raumklima zu bieten. Im Ergebnis sind seine Häuser bis heute in Nutzung und werden von den BewohnerInnen geschätzt. Im Gegensatz dazu ist Mies van der Rohes *House Farns-*

4.3.3.3

4.3.3.4

4.3.3.5

220 JEAN PROUVÉ: *Wir brauchen vorgefertigte Häuser*, Vortrag am 16. November 1946 in Nancy. Zitiert nach: VON VEGESACK: *Jean Prouvé: Die Poetik Des technischen Objekts*. S. 176f.

*worth* in Plan, Illinois, das von der Größe und Bauart durchaus mit den kleinen vorgefertigten Gebäuden Prouvés vergleichbar ist, praktisch unbewohnbar. Im Sommer wird es ohne geeigneten (außenliegenden) Sonnenschutz und wirksame Querlüftung so heiß, dass selbst eine Klimaanlage die Situation nicht verbessern kann.<sup>221</sup> Prouvé entwickelt eine ganze Reihe von einfachen und integralen Strategien, mit denen der Wohnkomfort gesteigert und der Energieverbrauch gesenkt werden kann. Auch wenn seine Gebäude wie Provisorien anmuten, die in Hinblick auf den thermischen Komfort nicht mit konventionellen Massivbauten mithalten können, so hat sich Prouvé schon 1946 intensiv mit der Isolierung seiner Gebäude beschäftigt. Interessant ist dabei, dass er bereits eine vergleichende Lebenszyklusbetrachtung seiner Leichtbauten mit den Massivbauten anstellt, indem er berechnet, wie viel Kohle für die Herstellung und den Betrieb erforderlich ist. Den Schallschutz der dünnen Außenwände vergleicht er mit der Schallisolation der Außenhülle eines Flugzeugs gegen den Lärm der Turbinen und Motoren.<sup>222</sup> Um den thermischen Komfort und den Schallschutz für den europäischen Einsatz zu gewährleisten, ist eine weitgehend luftdichte Gebäudehülle wichtig. Die Frage der Abdichtung ist besonders relevant für Gebäude, die mit vergleichsweise kleinen Grundelementen zusammengesetzt werden und deswegen eine höhere Anzahl Fugen aufweisen. Prouvé führt an dieser Stelle Neoprendichtungen ein, die zum einen dauerelastisch bleiben, zum anderen rückbaubar sind und damit der Grundidee einer zerlegbaren und schnell aufzubauenden Konstruktion folgen. Prouvé setzt neben den Neoprendichtungen häufig Deckleisten ein, die durch eine geometrische Verschränkung mit den angrenzenden Bauteilen mehrere Dichtungsebenen abdecken. Diese Technik wird auch bei den Elementfassaden eingesetzt. Hierbei erfahren höhere Gebäude eine stärkere Belastung durch den höheren Winddruck. Die Verschränkung wird auch am Dach zwischen den einzelnen Dachpaneelen ausgebildet und schon bei frühen Gebäuden eingesetzt, um die Dichtheit der Fugen und die Scheibenwirkung des Daches sicherzustellen.

Abbildung 32:  
Fotografie, Temporäre  
Schule in Villejuif,  
Jean Prouvé, 1957.



221 „Exactly how uncomfortable was inadvertently demonstrated by the ‚Less Is More‘ architectural autocrat Mies van der Rohe, when-at precisely the time the Case Study project was taking off-an Illinois client asked him to design a weekend retreat. He produced the Farnsworth House, a visually arresting structure whose roof was flat, whose every wall was glass, and that seemed to float above its rural setting. Architectural critics were bowled over. Art lovers made pilgrimages to see it. Unfortunately, however, the day-to-day experience of actually living in the Farnsworth House presented a problem. Although it stood ‚in the cooling shadow‘ of a maple tree, daytime sunlight baked the structure unmercifully, and the owner discovered that the (single) door couldn't be opened for air in the evening because the smallest light bulb instantly transformed the house into ‚one huge mosquito and moth lantern.‘ The word ‚unliveable‘ appeared, and in print, to describe the place. The owner became disgusted and wound up installing screens for insect control. Mies in turn became disgusted with the owner, to some extent because of the screens. The whole argument ended in recriminations, lawsuits, and a surprising amount of negative publicity.“, SALVATORE BASILE: *Cool: How Air Conditioning Changed Everything*. New York: Fordham University Press, 2014, S. 190.

Im Rahmen eines Workshops zum klimagerechten Bauen mit Studierenden wurden im Jahr 2013 verschiedene thermische Simulationen zum *House Farnsworth* erarbeitet, die ebenfalls aufzeigen, dass sowohl die Überhitzung im Sommer als auch der Heizwärmebedarf im Winter einen dauerhaften Aufenthalt in dem Haus praktisch unmöglich machen.

222 JEAN PROUVÉ: *Wir brauchen vorgefertigte Häuser*, Vortrag am 16. November 1946 in Nancy. Zitiert nach: VON VEGESACK: *Jean Prouvé: Die Poetik Des technischen Objekts*. S. 290ff.

Die natürliche Belüftung der Gebäude ist sowohl bei Wohngebäuden als auch bei den Schulen eine wichtige Anforderung. Prouvé integriert Lüftungsöffnungen in die Wandpaneele und Stützen, die eine von den Fenstern unabhängige Durchlüftung sicherstellen. Bei den Häusern für die Tropen (*La Maison Tropicale*) und Wüstenregionen (*La Maison du Sahara*) wird das Dach von dem eigentlichen Haus abgelöst, um eine Durchlüftung unterhalb der durch die Sonne aufgeheizten Dachfläche zu erreichen. Die Gebäude arbeiten zudem mit weit auskragenden Dächern und vorgelagerten Veranden, die die Innenbereiche vor der hoch stehenden Sonne schützen. Die Fassaden sind mit Klappen großflächig zu öffnen, sodass der Wind die Häuser durchqueren kann. Bei *La Maison Tropicale* wird zusätzlich ein beweglicher Sonnenschutz am äußeren Rand der Veranda vorgelagert. So entsteht ein nutzbarer Außenraum und zugleich ein Schutz vor starker Sonne und Monsunregen.



Abbildung 33 re.:  
Fotografie, *La Maison Tropicale*, Niamey Haus, Niger, Jean Prouvé, 1948–49.

Abbildung 34 li.:  
Fotografie, *La Maison Tropicale*, Niamey Haus, Niger, Jean Prouvé, 1948–49.

## Geschossigkeit

Auffällig ist, dass Prouvé sich auf eingeschossige, fabrikfertige Häuser konzentriert. Zwar werden, wie zum Beispiel bei *Maison Métropole*, zweigeschossige Varianten ausgeführt, allerdings werden die unteren Geschosse meist gemauert. In Einzelfällen werden die Wohnhäuser auch zweigeschossig im System konstruiert. Prouvé beschränkt seine Entwicklung jedoch auf eine bestimmte Gebäudegröße und Typologie. Dadurch gelingt es ihm, diese eine spezifische Problemstellung immer genauer zu verstehen und bessere konstruktive Antworten zu finden.



Abbildung 35:  
Fotografie, *Maison Métropole* 8 x 12, Meudon, Cité Sans Souci, Jean Prouvé, 1950–1952; acht vorgefertigte Häuser *Métropole*; Route des Gardes an der Grenze zwischen Meudon und Sèvres.

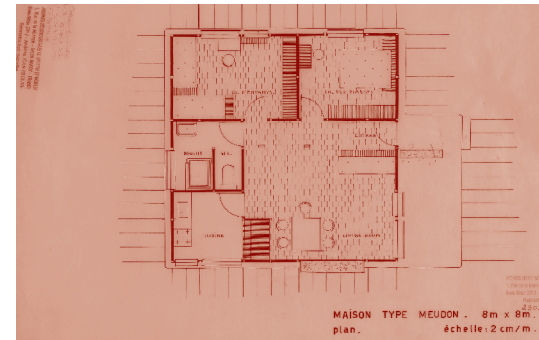
Gleichzeitig ist in der typologischen Enge der Entwicklung auch ein Grund für die abnehmende Nachfrage infolge des wirtschaftlichen Aufschwungs zu sehen. Während in den Nachkriegsjahren in Europa dringend Wohnraum gesucht wird, finden seine eingeschossigen Typologien auf günstig verfügbarem Grund ihren Absatz. Mit der zunehmenden Erholung der Wirtschaft steigen jedoch nicht nur die Bodenpreise. Auch städtebauliche Planungen, die die geringe Bebauungsdichte nur noch in ländlichen Regionen empfehlen, werden wieder erarbeitet. Für Prouvé findet sich eine Anwendung in den französischen Gebieten in Afrika, in denen die geringe Bebauungsdichte unkritisch ist und die Effizienzvorteile der Vorfabrikation, Transportierbarkeit und einfachen Montage überwiegen.

Für die Herausforderungen des Wohnens in der Stadt sind die Typologien nicht einsetzbar. Wohl aber lassen sich die Erkenntnisse über die Konstruktion und die Herstellungsprozesse übertragen.

### 4.3.3.7 Flexibles Bausystem

Die in den fabrikfertigen Häusern formulierte Vorstellung des Wohnens ist nicht primär auf eine flexible Umgestaltung oder vielfältige Nutzung ausgelegt, sondern auf eine einfachen Transport und schnelle Montage. Dennoch gestattet die Konstruktion eine vielfältige Grundrissgestaltung. Die Räume lassen sich als unterdeterminiert oder offen beschreiben, da kaum Vorgaben zu der Position der Innenwände oder der Nutzung der Räume vorliegen. Wenn innenliegende Tragelemente zum Einsatz kommen, stehen diese frei im Raum und können (müssen aber nicht) als Anschlag für eine Raumentrennung dienen. Die Häuser machen nur die notwendigsten Vorgaben und sind bis auf wenige tragende Wandpaneele im Prinzip in der Aufteilung der Räume sowie der Anordnung von Fenstern und Türen in den Fassaden völlig frei.

Abbildung 36:  
Zeichnung *Maison de Meudon*, Cité Sans Souci, 1946–1952, Jean Prouvé: Plan; Route des Gardes, Meudon.



Von 1935 bis 1939 arbeitet Prouvé mit den Architekten Eugène Beaudouin und Marcel Lods sowie dem Ingenieur Vladimir Bodiansky an *La Maison du Peuple de Clichy* in Clichy-la-Garenne. Um eine möglichst vielfältige Nutzung des Gebäudes zu ermöglichen, wurde eine radikale Wandelbarkeit des Raumes konzipiert: Der Innenraum kann durch eine umlaufende Schiebewand vollständig als Vortragsaal umschlossen oder nach allen Seiten geöffnet werden. Auch die Türen lassen sich über weite Teile der Fassade öffnen, sodass ein fließendes Kontinuum von Innen- und Außenraum entsteht, dem auch die heutige Nutzung als Markthalle entspricht. Auf der Bodenebene des ersten Obergeschosses lassen sich die Deckenplatten verschieben, womit sich der Raum vielfältig umfunktionieren lässt. Auch das Dach über dem Saal lässt sich öffnen. Das Gebäude besteht aus einer Glasbox, für die Prouvé die erste Glas-Vorhang-Fassade Frankreichs konstruiert hat. Das System besteht aus vollständig mobilen und flexiblen Wänden sowie Deckenelementen, die von einer inneren, geschlossenen Box bis hin zu einem offenen Raum alle Zwischenstufen zulassen.

Die Vorstellung einer leichten, wandelbaren und veränderlichen Architektur entspricht den Möglichkeiten von Prouvé's Leichtbauten genauso wie seinen ästhetischen und ideologischen Vorstellungen: Gebäude sind offene, performative Strukturen, die Prozesse für die Menschen ermöglichen und nicht einschränken.

Mark Wigley zeichnet eine Linie von Jean Prouvé über Cedric Price bis hin zu Renzo Piano, Richard Rogers und Gianfranco Franchini.<sup>223</sup> Diese radikale Umsetzung eines flexiblen und anpassungsfähigen Gebäudes wird prägend für Price Entwicklung des *Fun Palace*, das nur noch aus Gerüsten, Kränen und beweglichen Ebenen und Wandpaneelen besteht. Auch der Wettbewerbsbeitrag für das *Centre Pompidou* (Paris) sah bewegliche Wände und Decken vor, die vom *Fun Palace* inspiriert waren. Jean Prouvé saß schließlich der Jury für den Wettbewerb vor, die das Wettbewerbsprojekt des Centre Pompidou von Piano, Rogers und Franchini zur Umsetzung auswählte.

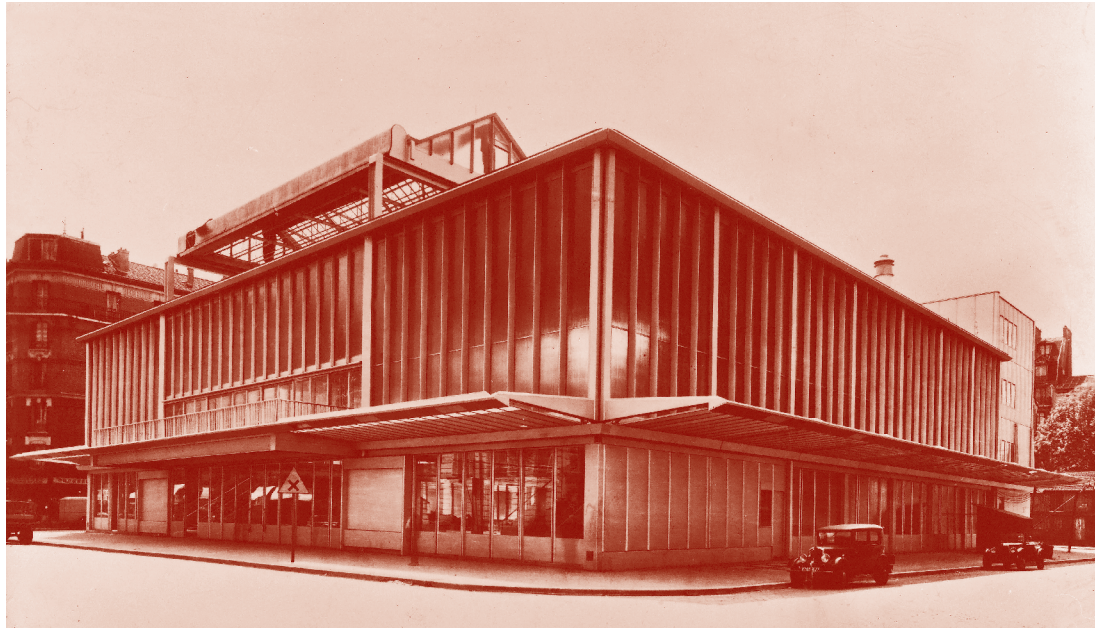
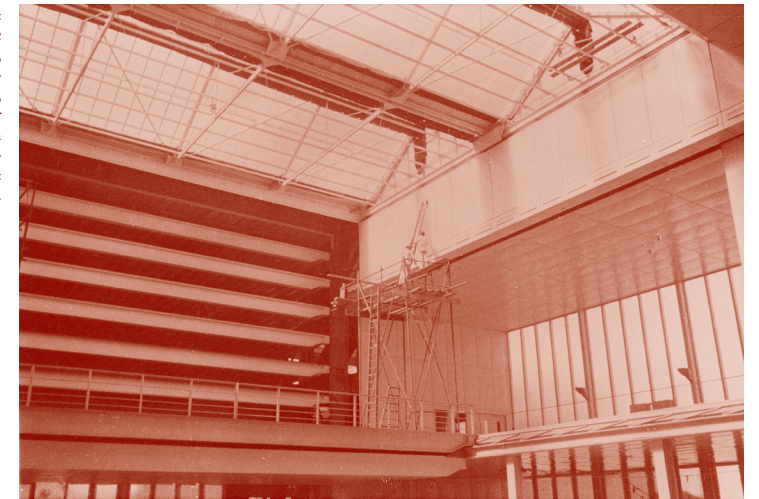


Abbildung 37:  
Fotografie, *Maison du Peuple de Clichy*, Eugène Beaudouin, Marcel Lods, Ingenieur Vladimir Bodiatsky und Jean Prouvé, Clichy-la-Garenne, 1935–1939: Außenansicht.

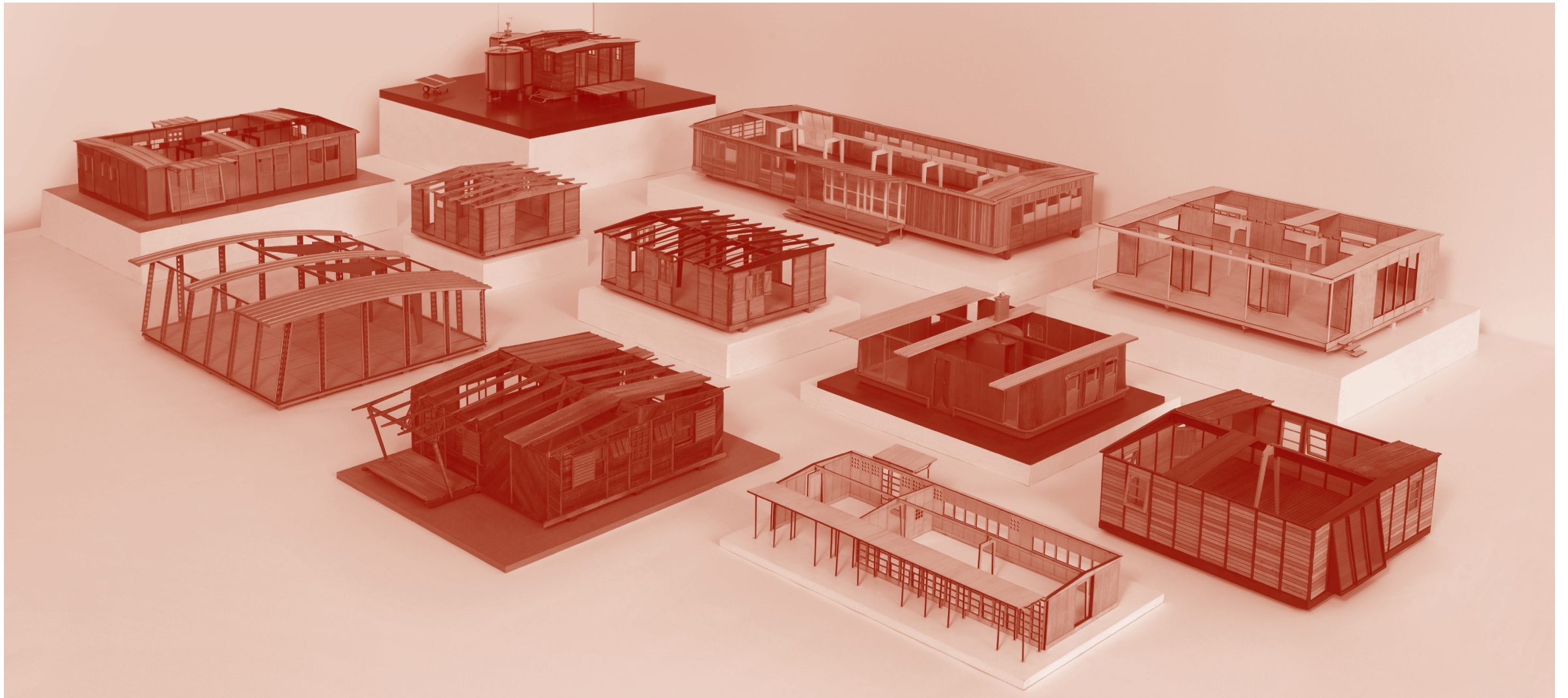
Abbildung 38:  
Fotografie, *Maison du Peuple de Clichy*, Eugène Beaudouin, Marcel Lods, Ingenieur Vladimir Bodiatsky und Jean Prouvé, Clichy-la-Garenne, 1935–1939: Innenaufnahme mit Schiebewandssystem in Bewegung und geöffnet.



Abbildung 39:  
Fotografie, *Maison du Peuple de Clichy*, Eugène Beaudouin, Marcel Lods, Ingenieur Vladimir Bodiatsky und Jean Prouvé, Clichy-la-Garenne, 1935–1939: Innenansicht.



223 WIGLEY: *The Low-Flying Architecture of Jean Prouvé*.



### Katalog und Chronologie von Prouvés vorgefertigten Häusern

Im Rahmen dieser Studie wird nur ein kleiner Teil des Schaffens Prouvés diskutiert, der einen Überblick über seine Arbeiten zu vorgefertigten Wohngebäuden und vergleichbaren Bausystemen gibt, die besonders relevant für den vorliegenden Ansatz sind. Insgesamt arbeitet Prouvé ab 1937 über mehrere Dekaden an den gleichen Fragestellungen. In dieser Zeit entstehen über 200 Entwürfe zu derartigen Systemen. Es werden ungefähr 30 unterscheidbare Prototypen gebaut.<sup>224</sup>

### Relevanz Prouvés für die Studie

Für diese Untersuchung ist Jean Prouvés Arbeit an den vorgefertigten Wohngebäuden relevant, die sich über den Zeitraum 1939–69 erstrecken. Prouvé verfolgt ein übergeordnetes Ziel – die Schaffung von günstigem und bedarfsgerechtem Wohnraum – und entwickelt dafür technische Lösungen, die eine architektonische Bedeutung erlangen. Auch die Entwick-

4.3.3.8

les Maisons  
6×6 et 6×9 créées  
pour les sinistrés de  
Lorraine (1944), la  
Maison 6×6 (1944), la  
Maison 8×8 (1945),  
la Maison F 8×8 BCC  
„tout bois“ conçue  
avec Pierre Jeanneret  
(1942), l'École provi-  
soire de Villejuif  
(1957), la Maison  
des Jours Meilleurs  
commandée par  
l'abbé Pierre (1956),  
la Maison Aluminium  
Métropole (1949), la  
Station Service Total  
(1969), Galerie Patrick  
Seguin, Paris.

4.3.3.9

Abbildung 40:  
12 Modellbauten  
demonstrierbarer  
Architektur von Jean  
Prouvé: l'École de  
Bouqueval (1949), la  
Maison Ferembal,

lung des hier vorgestellten Bausystems begann mit einer konstruktiven Idee, die auf den architektonischen Maßstab ausgedehnt wurde. Dementsprechend tritt das einzelne Projekt, der jeweilige Anwendungsfall, in seiner Bedeutung hinter der Weiterentwicklung des Systems zurück. Prouvés Arbeiten zeigen dabei auch, dass die Entwicklungsarbeit inkrementell über eine lange Zeit fortgesetzt werden kann. Auch experimentiert er mit unterschiedlichen Materialien (vor allem Holz und Aluminium) und entwickelt Gebäude für unterschiedliche Nutzungen und klimatische Kontexte. Die große Innovationshöhe, die Prouvés Atelier und Werkstatt erreicht, war vor allem deshalb möglich, weil er direkten Zugriff auf die Produktion hatte und seine Ideen kontinuierlich in Hinblick auf die Fertigung und die Gebrauchstauglichkeit prüfen konnte.

224 Ibid.

Abbildung 41:  
Vorgefertigte Bauten,  
Jean Prouvé,  
1939–1969.



*Vielleicht sollten wir die unförmigen Verkleidungen von unseren Maschinen entfernen (auch die, die mit der »guten Form« beehrt werden) und versuchen, mit den Dingen, die dahinter sind, zu leben. Diese Dinge sind die, welche aus tausend und aber tausend Einfällen entstanden sind und mit ebenso vielen Anstrengungen verfeinert wurden; letztendlich um Spuren verfeinert, um ihre Wirkungskraft zu steigern. Es sind auch die Dinge, durch die sich unsere Zeit so sehr von den vergangenen Zeiten unterscheidet.*<sup>225</sup>

Fritz Haller, 1964

Haller (1924 – 2012) arbeitet ab Beginn der 1960er Jahre an der Entwicklung von Bausystemen. 1966 bis 1971 ist er Gastprofessor am Institute for Building Research der University of Southern California, welches Konrad Wachsmann leitet. Haller beschäftigt sich mit Grundlagenforschung zu geometrischen Zusammenhängen in Systemen, die sich aus seinen Bausystemen und Bauten ableiten und erforscht.<sup>226</sup>

Bereits 1962 formuliert er eine Haltung zu „Allgemeine[n] Lösungen in der Bautechnik“.<sup>227</sup> Haller beginnt mit autochtonen Bauteilen wie Wänden aus Mauerwerk, Ziegeldächern, Fenstern und Türen und erklärt die inkrementelle Optimierung im Laufe der Jahrtausende. Diese Formen und Techniken ergeben sich in Hallers Wahrnehmung aus einem technologischen Umfeld, das ihm durch die Industrialisierung grundlegend verändert erscheint.

*Die industrielle Revolution der letzten fünfzig Jahre hat aber unsere Umwelt so tiefgehend verändert, daß die alten Überlieferungen kaum mehr zu erkennen sind. So wird der Einfluß der Maschine auch beim Bauen immer sichtbarer. Die scheinbar unübersehbaren Möglichkeiten, die uns die moderne Technik bietet, werfen nun die Frage auf, ob auch unsere Epoche zu allgemeinen Lösungen ihrer Probleme gelangt oder ob es ein Merkmal unserer Zeit ist, daß jedes Problem eine unendliche Zahl von Lösungen findet. Indes geben uns der Maschinenbau und die Elektrotechnik – Faktoren also, die unsere Zeit entscheidend mitprägen – Hinweise, daß sich doch allgemeine Lösungen bilden, die längere Zeit Bestand haben. Man kennt auf einzelnen Teilgebieten Elemente, die offenbar am Ende ihrer Entwicklung angelangt sind und nur noch in unwesentlichen Details verbessert werden können.*<sup>228</sup>

Fritz Haller, 1962

In dem Artikel beschreibt er zeitgenössische (moderne) Technik wie Turbinen, Motoren und Elektrotechnik nach den traditionellen Bauformen, um daraufhin seine eigenen Bauten vorzustellen. Als persönliche Beispiele für ein neues Bauen dienen ihm das Quartier-Schulhaus in Solothurn (1958-59) und das Schulhaus in Bellach bei Solothurn (1959–60), deren Schönheit sich aus der Rationalität der Prozesse und der Konstruktionen ergebe.<sup>229</sup> Die ersten Bauten sind noch nicht als Teil der späteren Entwicklung von Bausystemen gedacht. Vielmehr ergibt sich die Entwicklung von Systemen bei Haller aus der Technik und dem Bestreben die allgemeinen Fragen des Bauens so weit zu systematisieren, dass für diese allgemein übertragbare Antworten gefunden werden können.

225 FRITZ HALLER: *Gedanken zum Bauen*. In: *Bauen + Wohnen 10 (1964)*, S. 381–412.

226 FRITZ HALLER: *Von Eigenschaften ausgezeichneter Punkte in regulären geometrischen Systemen*. In: *Bauen + Wohnen 21 (1967)*, S. 425ff. Erster Arbeitsbericht über Studien an der ‚Division of Building Research‘ der University of Southern California, Direktor Professor Konrad Wachsmann.

227 FRITZ HALLER: *Allgemeine Lösungen in der Bautechnik*. In: *Bauen + Wohnen 11 (1962)*, S. 456.

228 Ibid., S. 456.

229 Ibid.

Haller teilt mit Wachsmann und Prouvé das Interesse an Fertigungsprozessen und deren Implikationen für die Architektur, insbesondere für die Konstruktion von Gebäuden. Zwar baut er keine eigene Fertigung auf, arbeitet aber bei der Entwicklung und Umsetzung seiner Systeme *Maxi*, *Midi* und *Mini* sowie des Möbelsystems USM-Haller mit Ulrich und Paul Schärer (USM, Münsingen (CH)) zusammen. So war auch der Auftrag von Paul Schärer für die Planung einer neuen Fabrikation in Münsingen 1960 der Beginn der Entwicklung des Systems *Maxi*.<sup>230</sup>

Alle von Haller entwickelten Bausysteme sind in sich komplett, werden aber von ihm insofern als offen beschrieben, als dass auch systemfremde Bauteile integriert werden können. Dies gilt vor allem für die ersten beiden Systeme *Maxi* und *Mini*, die auf die Integration von Haustechnik und Fremdkomponenten hin ausgerichtet sind. Das Herzstück der Systeme ist das Tragwerk, das aus Stahl-Halbzeugen – Standard-Profilen und gekanteten Blechen – konstruiert wird. Die Verbindungen im Werk werden überwiegend geschweißt. Die Montage auf der Baustelle erfolgt ausschließlich über Schraub- und Steckverbindungen, was die Montagezeit verkürzt und der Korrosion vorbeugt. Angeboten werden Systemfassaden, die überwiegend aus Glas bestehen, die den Gebäuden ein filigranes, mies’sches Aussehen verleihen. Weitere Systemkomponenten sind die Dachhaut und die Innenwand.<sup>231</sup> *Midi* wurde explizit dafür entwickelt, die gesamten Gebäude inklusive Haustechnikkomponenten innerhalb des Systems anzubieten. Den Systemen gemein ist das Grundraster von 120cm, welches das Grundmodul für alle drei Systeme darstellt. Dieses Raster wird in der Vertikalen und Horizontalen eingesetzt. Vorteil dieser Vereinheitlichung ist, dass die Systeme untereinander kombiniert und erweitert werden können.

*Maxi* ist für Hallen und weitgespannte Tragwerke bis zu einer Spannweite von 14,40m entwickelt. Es beschränkt sich auf eingeschossige Hallen und zielt auf den Bereich der Industriehallen ab. Zum Einsatz kommen deswegen Fachwerkträger mit einer Höhe von 120cm. Die Stützen werden in Höhen von 480cm, 560cm und 600cm angeboten. Sie sind aus vier Stahlwinkeln zusammengesetzt, an deren Flanschen oder Schenkeln Träger, Fassaden und Innenwände angeschlossen werden können. Ein offener Hohlraum zwischen den Winkeln innerhalb der Stütze dient der Leitungsführung. Das erste Gebäude, das im *Maxi*-System 1964 fertiggestellt wird, ist die Fabrikationsgebäude von Ulrich Schärer in Münsingen.<sup>232</sup>

Bereits drei Jahre später, 1967, überträgt Haller seine Ideen auf das System *Mini*, welches für ein- und zweigeschossige Gebäude mit Spannweiten bis 840cm konzipiert ist und für praktisch alle Nutzungsarten eingesetzt werden soll.<sup>233</sup> Hierfür werden gekantete Stahlbleche als Haupt- und Nebenträger eingesetzt, die mit kreisförmigen Öffnungen für die horizontale Leitungsführung geliefert werden. Aus ihnen werden 40cm hohe Kastenträger gebildet.

230 LAURENT STALDER; GEORG VRACHLIOTIS: *Fritz Haller: Architekt und Forscher*. Zürich: gta, 2015, S. 282.

231 FRITZ HALLER; HANS WICHMANN: *System-Design Fritz Haller: Bauten, Möbel, Forschung*. Basel: Birkhäuser, 1989, S. 70.

232 STALDER; VRACHLIOTIS: *Fritz Haller: Architekt und Forscher*. S. 268.

233 „Ateliers, Büros und Verwaltungen, Laboratorien und Schulpavillons, Showräume und Verkaufslokale, Wartehallen für Tram- und Busbetriebe, Kioske, Informationspavillons usw. und selbstverständlich auch Einfamilienwohnhäuser“, U. SCHERER SÖHNE AG: *USM Mini Dokumentation*, Münsingen, 1975, abgebildet in Ibid.

## USM Bausysteme «Haller»

U. Schärer Söhne AG  
370 Mürsbühl  
Telefon 051 92 14 37

### Details 1:10

Das System wurde bemessen für eine Nutzlast von 200 kg/m<sup>2</sup> bis 345 kg/m<sup>2</sup>, je nach Spannweite.

**Technischer Dienst**  
Ihr beauftragter Architekt kann heute unser Fertiges System und erfahrenes Stahlbau-Team bereits für seine Planung und Vorprojekte ansprechen. Wir verstehen es nicht nur ein System, wir übernehmen auch langwierige Abklärungs- und Detailarbeiten – wir forschen in Architekturen, prüfen und testen für ihn, finden Sie sich an unserem technischen Stand, der Ihnen jederzeit zur Verfügung steht.

U. Schärer Söhne AG  
370 Mürsbühl  
Telefon CH 051 92 14 37

## USM Mini Dokumentation

U. Schärer Söhne AG  
370 Mürsbühl  
Telefon 051 92 14 37

**Auf Grund langjähriger Erfahrung mit dem USM-Stahlbausystem «Haller» Mini, das wegen seiner Leichtbauweise und Wirtschaftlichkeit immer mehr verwendet wird für Industrie- und Verwaltungsgebäude, haben wir ein weiteres, ergänzendes Stahlbausystem entwickelt.**

### Das USM-Stahlbausystem Mini

**Neue Anwendungsmöglichkeiten**  
Das USM Mini ist wie Maxi eine Gesamtkonzeption vom Tragrost bis zur Fassadenhaut. Der kleine Modulmaßstab von 100 cm ermöglicht eine optimale Ausnutzung des Tragraum für jede Gebäudeschicht. Außerdem erschließt das Mini-System interessante neue Anwendungsmöglichkeiten für ein- bis zweigeschossige Bauten mit maximalem Stützenabstand von 6,00 m. Dies eingeschlossener Bauweise, z.B. Ateliers, Büros und Verwaltungen, Laborküchen und Schulverleihen, Showräume und Verkaufsalen, Wartehallen für Tram- und Buszweifel, Kioske, Informationspavillons usw. und selbstverständlich auch Einfamilienwohnbauten.

### Schnelle Montage durch Steckverbindungen

Dank der dem System eigenen hohen Flexibilität und rascher Montage, hat die Praxis gezeigt, dass bei baulichen Umänderungen, Neuplanungen und Erweiterungen in Etappen das Stahlbausystem Mini bereits in Fällen nützlich, wo gewöhnlich erst Prozessionen lange Bauteile überbrückt werden. Die Kombimöglichkeiten der soeben genannten Montageelemente ermöglichen weitgehende Freiheit in der Grundrissgestaltung. Ergänzendes Anbau- und Umbauwerk sind jederzeit möglich. Die Boden- und Deckenabdichtung richtet sich nach den gewünschten Ansprüchen.

U. Schärer Söhne AG  
370 Mürsbühl  
Telefon 051 92 14 37

Abbildung 42: Prospekt Stahlbausystem Mini, USM Haller und Fritz Haller.

## USM Bausysteme «Haller»

U. Schärer Söhne AG  
370 Mürsbühl  
Telefon 051 92 14 37

### Montagevorgang

- 1 Stützen: Quadratisches Rohrprofil
- 2 Hauptträger: Abkantung, Spannweite bis 6,00 m bis 8,40 m mit Verstärkung über 6,40 m mit Vergrößerung der statischen Höhe
- 3 Kastenträger: Abkantung punktverschweiselt Spannweite bis 6,00 m
- 4 Bodenschiene = Randblech: Randblech, Abkantung isoliert
- 5 Zusatzprofile zu Stützen: Mit Stützen verschraubt zur Aufnahme von Wandkräften
- 6 Fassadenprofile: Abkantung mit Boden- bzw. Randblech verschraubt
- 7 Fassadenelemente in Neoprene-Rahmen eingesetzt
- 8 Dachkonstruktion: Dachzarge, Abkantung
- 9 Fassadenelemente werden mittels eingestülpt in Neoprene-Rahmen

Fassadenelemente werden mittels eingestülpt in Neoprene-Rahmen

1. Maschenblech Dicke 6-7 mm
2. Verbundglas mit elastischer oder doppelter Glasverleimung
3. Verbundglas durchsichtig
4. Sandwichplatte 22 mm
5. Sandwichplatte 49 mm

Fassadenelemente werden mittels eingestülpt in Neoprene-Rahmen

U. Schärer Söhne AG  
370 Mürsbühl  
Telefon 051 92 14 37

## USM Mini Dokumentation

U. Schärer Söhne AG  
370 Mürsbühl  
Telefon 051 92 14 37

### Spannweiten 1:200

Grundrisse mit Faissale 1200, Stützenabstand von 4,80 m bzw. 6,00 m als Beispiel

**Modulmaße für die Planung 12 M (120 cm)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

U. Schärer Söhne AG  
370 Mürsbühl  
Telefon 051 92 14 37

Abbildung 43: Prospekt Stahlbausystem Mini, USM Haller und Fritz Haller.

In dem System werden die Haupt- und Nebenträger nur durch die Materialstärke und nicht durch die Geometrie (statische Höhe) unterschieden. Auch die Randträger werden genauso konstruiert, um so die Erweiterbarkeit zu ermöglichen.<sup>234</sup> Fassaden, Innenwände und Flachdächer werden ebenfalls im System entwickelt. Haller entwickelt Steckverbindungen für den Anschluss der Träger an die Stützen. Das System ist auf eine kurze Montage und maximale Flexibilität ausgerichtet. Die Entwicklung zielt auf temporäre Gebäude ab und betont zugleich die Möglichkeit des flexiblen Umbaus und der Erweiterung der Gebäude.

Das System *Midi* ist für mehrgeschossige Gebäude entwickelt. Um Nutzungen wie Schulen und Verwaltungen mit hohen technischen Anforderungen zu realisieren, wird die Haustechnik modularisiert und als Teil des Systems entwickelt. Die Rahmen im Tragwerk werden von runden Stahlstützen mit doppelten Fachwerkträgern gebildet und lassen eine Spannweite von bis zu 14,40m zu.<sup>235</sup>

*Aufgrund dieser Einsicht erarbeiteten wir Anfang der siebziger Jahre ein allgemeines, objekt-unabhängiges, geometrisches Konzept für modular organisierte, mehrgeschossige und hochinstallierte Gebäude, in dem jedes Teilsystem als Baukasten konzipiert ist und selbst wieder Teil eines umfassenden Baukastens ist. Dieses Modell – wir nannten es Midi-System – diente uns zum ersten Mal beim Bau des Ausbildungszentrums der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) in Murten, Schweiz, als Planungsgrundlage.<sup>236</sup>*

Abbildung 44:  
Stahlbausystem *Maxi*, Fritz Haller: Ausschnitt  
Modell 1:1., Foto: Therese Beyerle, ETH Zürich,  
Archiv GTA.

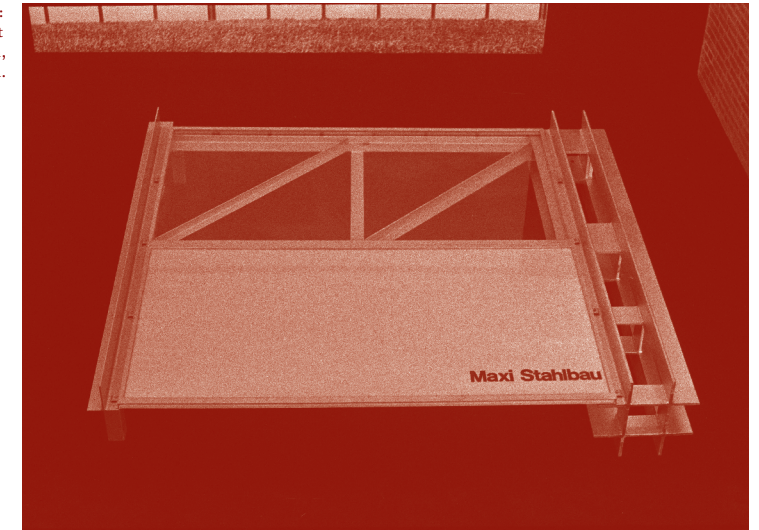


Abbildung 45:  
Stahlbausystem *Mini*, Fritz Haller: Testaufbau  
1:1., Foto: Therese Beyerle, ETH Zürich, Archiv  
GTA.

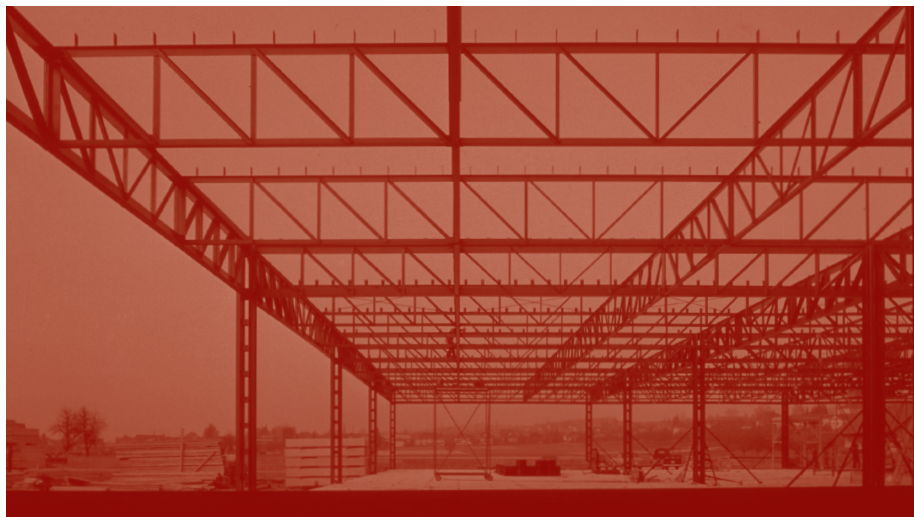
234 STEEVE SABATTO: *Zur Frage von Massstab und Ökonomie: Totipotenz und Automation bei Konrad Wachsmann und Fritz Haller*. In: *Fritz Haller: Architekt und Forscher*. Zürich: gta, 2015, S. 140ff.

235 *Ibid.*, S. 141.

236 FRITZ HALLER: *Über die Notwendigkeit wandelbarer Gebäude*. In: *Werk, Bauen + Wohnen 79 (1992)*, S. 11.



Abbildung 46:  
Stahlbausysteme  
*Mini, Midi, Maxi*,  
Montagezustand  
Primärkonstruktion,  
Fritz Haller.



Innerhalb des Systems sind Tragwerk, Fassade, Decken, Innenwände und Gebäude-technik so modularisiert, dass alle Teilsysteme beliebig kombiniert werden können. Somit liegen innerhalb des Systems keine Hierarchien zwischen den Elementgruppen vor. Im Entwurf und der Entwicklung des Systems erfolgt die Integration in beide Richtungen: So ist die Ausbildung der Träger und Stützen ebenso durch die Notwendigkeiten der Leitungsführung bestimmt wie umgekehrt. Dem System liegt demnach eine geometrische, konstruktive und organisatorische Struktur zugrunde, aus der sich eine große Anzahl von Abhängigkeiten ableiten. Haller nimmt dies zum Anlass mit dem Installationsmodell *Armillar* eine Softwareumgebung zu entwickeln, die die Planung der technischen Installationen so weit wie möglich automatisieren soll.<sup>237</sup> Haller entwickelt und optimiert das System *Midi* anhand zweier Projekte: der Höheren Technischen Lehranstalt (HTL) in Brugg-Windisch (CH, 1961–1983), die er einen Prototyp nannte, und dem SBB Ausbildungszentrum Löwenberg in Murten (CH, 1980–1983). Die ersten Entwürfe mit *Midi* unter Einsatz von *Armillar* entstehen im Wettbewerb um die Werksanlage Braun Melsungen AG (1985–1986) und Kantonsschule Solothurn (1991–1993), bei denen es ebenfalls umgesetzt wird.<sup>238</sup>

#### 4.3.4.1 Relevanz Hallers für die Studie

Haller ist weniger an der Entwicklung einer spezifischen Lösung interessiert als an dem System selbst und darüber hinaus an dem Verständnis der Ordnungsprinzipien, die hinter dem jeweiligen System liegen. So erklärt sich die Richtung seiner Forschung ausgehend von den einfachen Systemen *Maxi* und *Mini*, die sich auf Tragwerk und Hülle konzentrieren und eher für einfache Nutzungstypologien eingesetzt werden, hin zu *Midi*, welches eine umfassende Integration aller Teile der Baukonstruktion und der Gebäudetechnik zulässt. Den anderen Entwicklungslinien folgend, wird dieser Anspruch noch deutlicher. Haller überträgt sein Systemdenken auf andere Maßstabsebenen. Sein bekanntestes Werk ist das Möbelsystem *USM-Haller*, das er zusammen mit Ulrich und Paul Schärer 1964 entwickelt. Es überträgt die Logik eines modularen, flexiblen und erweiterbaren Systems auf den kleinen Maßstab. Seine Überlegungen für die *Totale Stadt*<sup>239</sup> konzipieren ein globales Netzwerk von Knoten, die er geometrisch um Dichten, Anordnung und Muster organisiert. Die Struktur von Verkehr und Medien ähnelt dem Layout einer Platine oder eines Mikrochips. Seine Arbeit an einer Weltraumkolonie am Massachusetts Institute of Technology (MIT) lässt sich als eine utopische Ausdehnung seines Denkens auf einen extraterrestrischen Maßstab lesen. Zudem legen diese Utopien auch die Basis Hallers Denkens offen: Die Systeme, die er als offen im Sinne einer Erweiterbarkeit bezeichnet, sind in sich geschlossen und inkompatibel. Sie können weder auf einen spezifischen Ort reagieren noch Verbindungen mit anderen Strukturen eingehen. Sie existieren in einem geschaffenen Reinraum, in dem sich alles der Struktur unterordnet.

237 „Alle Bauteile sind über einer allgemeinen Modulordnung als elementierte Subsysteme gegenseitig koordiniert. Das betrifft auch alle Installationssysteme. Die Anordnung der Leitungsnetze in dreidimensionalen Modulgittern bestimmt viele Teile der übrigen Bauelemente. Es dürfte das erste Mal sein, dass die Medieninstallation auf der Maßordnung der Trag- und Ausbauelemente modular aufgebaut und in das Gesamtsystem integriert ist.“ FRITZ HALLER: *Ein offenes System für mehrgeschossige Bauten mit integrierter Medieninstallation*. In: *Werk, Bauen + Wohnen 11* (1975), S. 431.

238 STALDER; VRACHLIOTIS: *Fritz Haller Architekt und Forscher*. S. 293f.

239 FRITZ HALLER: *Totale Stadt: Ein Modell*. Olten: Walter, 1968. FRITZ HALLER: *TOTALE STADT: Ein globales Modell, Zweite Studie*. Olten: Walter, 1975.

### Richard J. Dietrich /// ‚Metastadt‘, 1965 – 1987

Ab 1965 beginnt der Ingenieur und Architekt Richard Dietrich (geb. 1938–2019) ein Bausystem zu entwickeln, das er in verschiedenen theoretischen Entwürfen ausarbeitet und einmal in der *Metastadt Wulfen* umsetzen wird. Das Projekt ist als universelles Bausystem aus Stahl konzipiert und von den Stadtvisionen Yona Friedmans inspiriert.<sup>240</sup>



4.3.5

Abbildung 47:  
Fotografie, *Metastadt*,  
Richard Dietrich  
in Kooperation mit  
OKAL – BAU Salzheim-  
mendorf, München,  
Wulfen, 1969–1976:  
Modell in Seitenan-  
sicht, Wohn- und  
Geschäftshäuser.

Die *Metastadt* ist als neue städtebauliche Typologie gedacht, die vielerorts die gewachsenen Städte ergänzen soll. Entwürfe und Ideen entstehen für Berlin-Rehberge, Hannover Linden Süd, Hamburg Sankt Pauli Landungsbrücken und Bremen Vegesack.<sup>241</sup> Die Entwürfe zeigen, dass die *Metastadt* als generisches Bausystem entwickelt wird, welches durch seine Anpassungsfähigkeit auf die jeweiligen Orte eingehen kann. So versteht Dietrich die ‚Metastadt‘ als Alternative zum „falsch programmierten Städtebau“<sup>242</sup> der Nachkriegszeit. Im Gegensatz zum CIAM-Städtebau ist die *Metastadt* auf Nutzungsmischung ausgelegt und bildet eine gewachsene Stadtstruktur nach. Dietrich versteht seine *Metastadt* damit als Gegenposition zum funktionalistischen Städtebau der Moderne. Er betont, dass er sie als Ergänzung zu bestehenden Stadtstrukturen versteht,<sup>243</sup> welche er als Basis oder Nährboden der ‚Überstadt von Morgen‘ sieht. Diese Vorstellung einer Schichtung und Verflechtung der

240 ‚Metastadt Ur-Projekt 1965: Anfang der 1960er Jahre wurde eine Vision des französischen Architekten Yona Friedman bekannt, von neuen Stadtstrukturen im Raum über den alten, von einer ‚ville spatiale‘ einer ‚Raumstadt‘, von schwebenden Raumgittern mit variablen Ausbauten über bestehenden Städten. Allerdings gab es von Friedman dazu nur sehr grobe Skizzen, die ein kontinuierliches Raumgitter mit einigen Einbauten zeigen. Das Raumgitter war außerdem mit diagonalen Verstrebungen versteift, was den Einbau frei nutzbarer Räume eigentlich unmöglich machte. Inspiriert von Friedmans Vision entstand 1965 das Projekt ‚Metapolis‘ später ‚Metastadt‘ genannt. Das aus Rahmen zusammengesetzte Tragwerkssystem wurde 1969 patentiert.‘, RICHARD J. DIETRICH: *Metastadt und erstes Metastadt-Bausystem, 1965 bis 1975*. <http://www.dietrich-ingenieur-architektur.de/AS-1-start.htm>, Zugriff am 31. März 2020.

241 Ibid.

242 Ibid.

243 Ibid.

Utopie mit den bestehenden Stadtstrukturen teilt er mit Yona Friedman. Hier unterscheiden sich beide von dem tabula rasa-Städtebau der CIAM-Protogonisten. Dietrich beschreibt die *Metastadt* als „Verdichtung und Dynamisierung, durch Überlagerung mit multifunktionalen variablen, regenerativen Raumstrukturen“<sup>244</sup> und führt damit eine wichtige These seiner Konzeption ein: Die *Metastadt* ist ein veränderliches, hoch verdichtetes, räumliches System von Stadt.

Abbildung 48:  
Fotografie, *Metastadt*,  
Richard Dietrich  
in Kooperation mit  
OKAL – BAU Salzheim-  
mendorf, München,  
Wulfen, 1969–1976:  
Konzeptmodell  
(Durchsicht), Über-  
lagerung der  
konventionellen  
Stadt mit der neuen  
*Metastadt*.



Zentral für die Idee der *Metastadt* ist die Anpassungsfähigkeit und Wandelbarkeit:

[...] [Die *Metastadt*] sah im Gegensatz zu Friedman ein diskontinuierlich frei im Raum arrangierbares, multifunktionales und variabel anpassungsfähiges Raumgitter vor, ohne Diagonalen mit steifen Knoten zu kubischen Einheiten zusammengesetzt. Alle Teile des Tragwerks und des Ausbausystems waren als montabel, demontabel, bzw. remontabel vorgesehen.<sup>245</sup>

Der andere Schwerpunkt der Entwicklung sind die Bautechnologie und Prozesse. Dietrich sieht die Notwendigkeit, ein neues Bausystem für die *Metastadt* zu entwickeln, welches industriell und seriell hergestellt wird. Hier nähert sich sein Konzept den anderen AkteurInnen dieser Zeit an: Sowohl Habrakens ‚support‘ und ‚infills‘, die Stadtstrukturen und Gebäude der Metabolisten als auch andere Visionen wie ‚Plug-In Cities‘ und andere ‚Megastructures‘<sup>246</sup> versuchen, ihre Ambitionen in Hinblick auf Maßstab, Kosten und Ressourcenverbrauch mit dem Verweis auf eine industrielle und automatische Fertigung zu plausibilisieren. Durch drastische Kosten- und Zeitersparnisse sollen die Großstrukturen und perspektivisch der Umbau der gebauten Umwelt ermöglicht werden.

244 Ibid.

245 Dietrich, ‚Metastadt und erstes Metastadt-Bausystem, 1965 bis 1975‘.

246 Banham, ‚Megastructure: Urban Futures of the Recent Past‘.

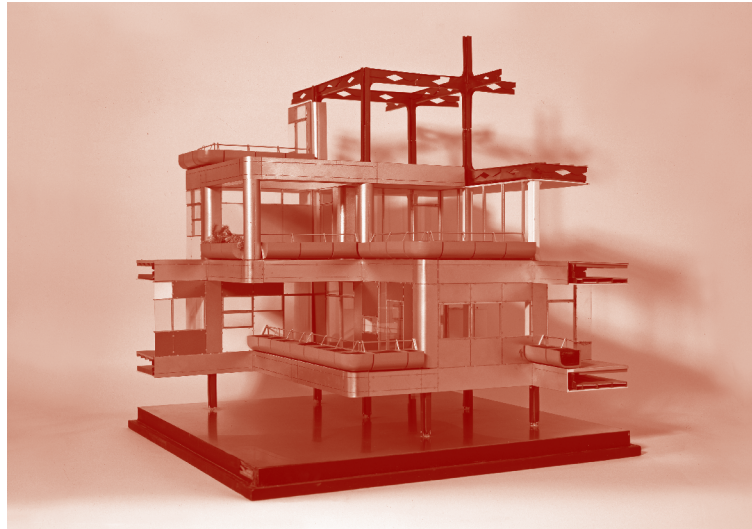


Abbildung 49:  
Fotografie, *Metastadt*,  
Richard Dietrich  
in Kooperation mit  
OKAL

Ab 1970 finanziert der Fertighaus-Hersteller Okal die Entwicklungsarbeit. Dietrich plant vermutlich auch deshalb anfangs mit einer Holzkonstruktion, da Okal als Hersteller von Holzwerkstoffen in Holzständerbauweise arbeitet.<sup>247</sup> Da die mehrgeschossige *Metastadt* in dieser Zeit wegen des Brandschutzes in Holz nicht genehmigungsfähig ist, wird die Konstruktion auf Stahl umgestellt und eine Zusammenarbeit mit dem Stahlbaukonzern Thyssen entwickelt. Das Tragwerk besteht aus zwei Tischen aus aufgetrennten Stahlprofilen mit biegesteifen Ecken, die zusammen einen Kubus und damit die Grundeinheit der *Metastadt* bilden und 1969 patentiert wird. Erste Prototypen werden 1970 in München gebaut. Der Grundriss beträgt 4,2m × 4,2m bei einer Höhe von 3,6m. Die Fertigung übernimmt die Werft Blohm + Voss des Konzerns Thyssen.<sup>248</sup>



Abbildung 50:  
Fotografie, *Metastadt*,  
Richard Dietrich  
in Kooperation mit  
OKAL – BAU Salz-  
hemendorf, München,  
Wulfen, 1969–1976:  
Testbau M 1:1 in  
München, 1970.

Umgesetzt wird die erste *Metastadt* in die ‚Neue Stadt Wulfen‘ (Barkenberg), heute ein Stadtteil von Dorsten. Die ‚Neue Stadt Wulfen‘, deren Teil die *Metastadt* war, wird 1958 als Siedlung für den Steinkohlebergbau und für ursprünglich 50.000 EinwohnerInnen geplant. Der erste Anwendungsfall für die *Metastadt* ist damit keine Ergänzung einer städtischen Struktur, sondern eine Neugründung. Die Planung und Errichtung der ersten *Metastadt* ist

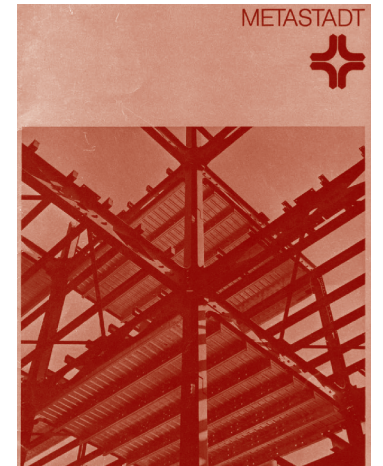
247 Okal bietet seit 1951 mit Fertighäusern in Holzständerbauweise im Bereich von Einfamilienhäusern an. OKAL HAUS GMBH: *OKAL: Unternehmensgeschichte*. <https://www.okal.de/unternehmen/geschichte/>, Zugriff am 28. Februar 2020.

248 DIETRICH: *Metastadt und erstes Metastadt-Bausystem, 1965 bis 1975*.

Abbildung 51:  
Fotografie, *Metastadt*,  
Richard Dietrich  
in Kooperation mit  
OKAL – BAU Salz-  
hemendorf, München,  
Wulfen, 1969–1976:  
Metastadt Bauprojekt  
Wulfen (Ansicht),  
1972–1974XXX.



Abbildung 52:  
Broschüre, *Metastadt*  
– Ein Stadtbausystem,  
Richard Dietrich  
in Kooperation mit  
OKAL – BAU Salz-  
hemendorf, München,  
Wulfen, 1969–1976:  
Realisationsstand  
1974.



überlagert von Problemen der Stadt-Neugründung. 1970 wird das Planungsziel für die ‚Neue Stadt Wulfen‘ auf 30.000 EinwohnerInnen reduziert.<sup>249</sup> Bis Ende der 1980er Jahre erreicht die Siedlung eine Größe von nur 10.000 EinwohnerInnen und hat sich bis heute bei 8.500 EinwohnerInnen stabilisiert. Grund ist der ausbleibende Erfolg der Zeche und die damit einhergehenden rückläufigen Einwohnerzahlen. Als die Anlage 1973 eröffnet wird, sind von den ursprünglich 400 Wohneinheiten nur 102 gebaut. Vor allem bauliche Mängel führen zu größerem Leerstand der Wohnungen. So werden undichte Flachdächer sowie unzureichender Wärmeschutz von Wänden und Fenstern als schwere Baumängel genannt, die auch die Heizkosten in die Höhe treiben.<sup>250</sup> Auch die Fassade zeigt schon in den ersten zehn Jahren Risse.

#### 4.3.5.1 Relevanz der ‚Metastadt‘ für die Studie

Interessant für diese Studie ist, dass die ‚Metastadt‘ ebenfalls von einer technischen Innovation ausgeht (in diesem Falle Stahl-Modul-Bauweise) und 1974 in Wulfen tatsächlich umgesetzt wird. Sie wird jedoch laut Bericht aufgrund der zuvor genannten technischen Mängel nach nur 12 Jahren abgerissen.<sup>251</sup> An diesem Beispiel kann man erkennen, dass Erfolg und Misserfolg eines Bausystems an wenigen Faktoren hängen kann. Im Falle der ‚Metastadt Wulfen‘ entsprach die erste Implementierung nicht dem ursprünglichen Konzept der Überlagerung einer neuen Mega-Struktur mit einem bestehenden Kontext. Auch wenn damit ein wesentlicher Bestandteil des Konzepts nicht ausgedrückt werden konnte, so ist vorstellbar, dass die Planung und Umsetzung des Konzepts auf einem unbebauten Grundstück erheblich einfacher ist als über oder neben einer gewachsenen Stadtstruktur. Ob die technischen Probleme des Projekts bei weiteren Anwendungsfällen hätten gelöst werden können, lässt sich nicht beantworten. Auch eine Nachrüstung oder Sanierung der ersten *Metastadt* wäre eventuell denkbar gewesen, wenn diesem Aufwand eine entsprechende Nachfrage nach dem Wohnraum gegenübergestanden hätte. Der Rückgang dieser Nachfrage und das Schrumpfen des Ortsteils sind externe Faktoren, die wesentlichen Anteil an dem Scheitern des Experiments hatten.

249 Ibid.

250 THOMAS GESTERKAMP: *Der schiefe Turm von Wulfen: Am Rande des Ruhrgebiets wird zum erstenmal ein heruntergekommene Wohnsilo abgerissen*. In: *Zeit*, 1986.

251 DIETRICH: *Metastadt und erstes Metastadt-Bausystem, 1965 bis 1975*.