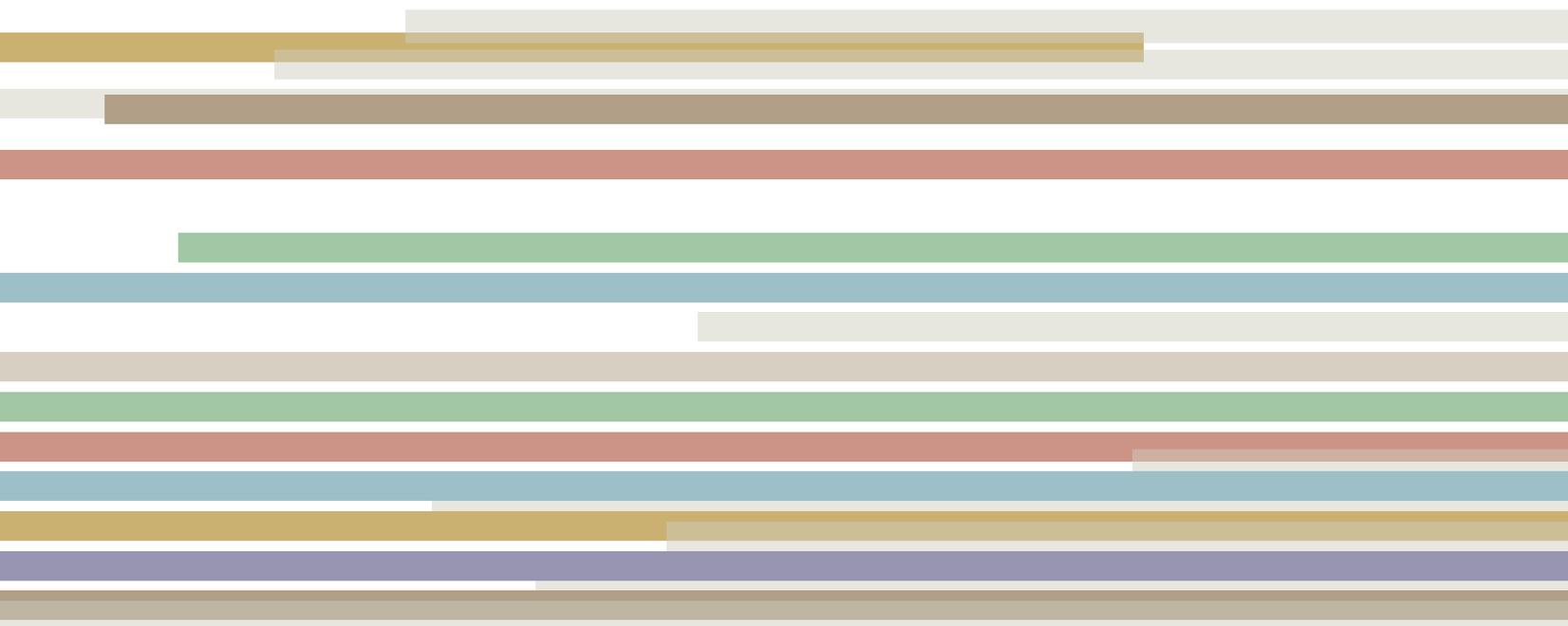


**Produktentwicklung
Architektur**

Visionen / Methoden / Innovationen



Uta Pottgiesser, Holger Strauß (Hrsg.)

Produkt- entwicklung Architektur

Visionen / Methoden / Innovationen

Birkhäuser Basel

Inhalt

- 7 **Vorwort**
- 9 **Human-centered Design: Das Individuum im Fokus**
Uta Pottgiesser
- 24 **Digitale Architektur: Vom Entwurf zur Produktion**
Marco Hemmerling, Ulrich Nether
- 34 **Roadmap Fassade: Wege und Wegweiser**
Ulrich Knaack

Ideen entwickeln

- 53 **Gekrümmte Ebenen**
Christoph Schindler, Jan Bieniek
- 60 **Neuentdeckung bekannter Materialien**
Christian Grabitz, Christina Kröger

Grenzen verschieben

- 69 **Total Building Envelope**
Winfried Heusler, Steve Lo
- 78 **Ingenieure bauen Kunst**
Thomas Henriksen

Netzwerke erweitern

- 87 **Open Innovation**
Eckard Foltin, Lorenz Kramer, Holger Strauß
- 94 **Verbindungen und Schichtungen**
Christoph Kirch, Thomas Böhm

Ressourcen schonen

- 107 **Energielieferant Fassade**
Jan Wurm
- 116 **Fassadenrecycling**
Linda Hildebrand, Daniel Arztmann
- 124 **Wohn-Vision-2020**
Verena Wriedt, Mark Fleischhauer

Planungswerkzeuge optimieren

- 133 **Licht messen – Geometrie berechnen**
José Miguel Martínez Rico, Sergio Saiz Bombín, Aitor Leceta Murguzur
- 140 **Digitales Entwerfen und Konstruieren**
Marco Hemmerling, Jens Böke, Frank Püchner
- 148 **Prozesse optimieren und steuern**
Xavier Ferrés Padró, Thomas Braig, Jörn Tillmanns
-

Technologien übertragen

- 159 **Die gedruckte Gebäudehülle**
Holger Strauß
- 168 **Die gläserne Verbindung**
Lisa Rammig
-

- 176 Quellen
179 Autoren
182 Index
183 Danksagungen
184 Impressum

Vorwort

Die einleitenden Aufsätze beziehen sich auf die relevanten Forschungs- und Innovationsbereiche im Bauwesen: Planung, Computermethoden und Produktentwicklung. Eine eingehendere Beschäftigung mit den Prozessen, die von der Idee zur Erfindung und zur Innovation führen, ist notwendig, um geeignete Ansätze und Antworten für die vorgenannten Fragen zu finden.

Die ausgewählten Fallstudien gehen auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Universitäten, Forschungseinrichtungen, Ingenieuren, Architekten, Künstlern und Unternehmen zurück. Sie zeigen, dass Ideen, Visionen oder Produkte für die gebaute Umwelt eng mit Planungsfragen und kulturellen Erfahrungen verknüpft sein müssen, um auf dem Markt erfolgreich zu sein. Sie illustrieren die *Best Practices* als die vorgestellten Designforschungsmodelle und Innovationssysteme und beschäftigen sich mit den folgenden Fragen:

- › Wie finden die verschiedenen Projekte und Teams zu einer kreativen und zielorientierten Methode der Kommunikation und der Zusammenarbeit?
- › Welche relevanten Untersuchungs- und Handlungsbereiche ergeben sich aus den Herausforderungen des Klimawandels, der Ressourcen- und Energieeffizienz oder aus dem Wandel der Gesellschaften und Märkte für die gebaute Umgebung?
- › Wie werden die Projekte durch die verschiedenen Faktoren, Technologien und Marktanforderungen initiiert?
- › Wie können Innovationen im Bauwesen gefördert und ausgebaut werden?

Themen

Human-centered Design:

Das Individuum im Fokus

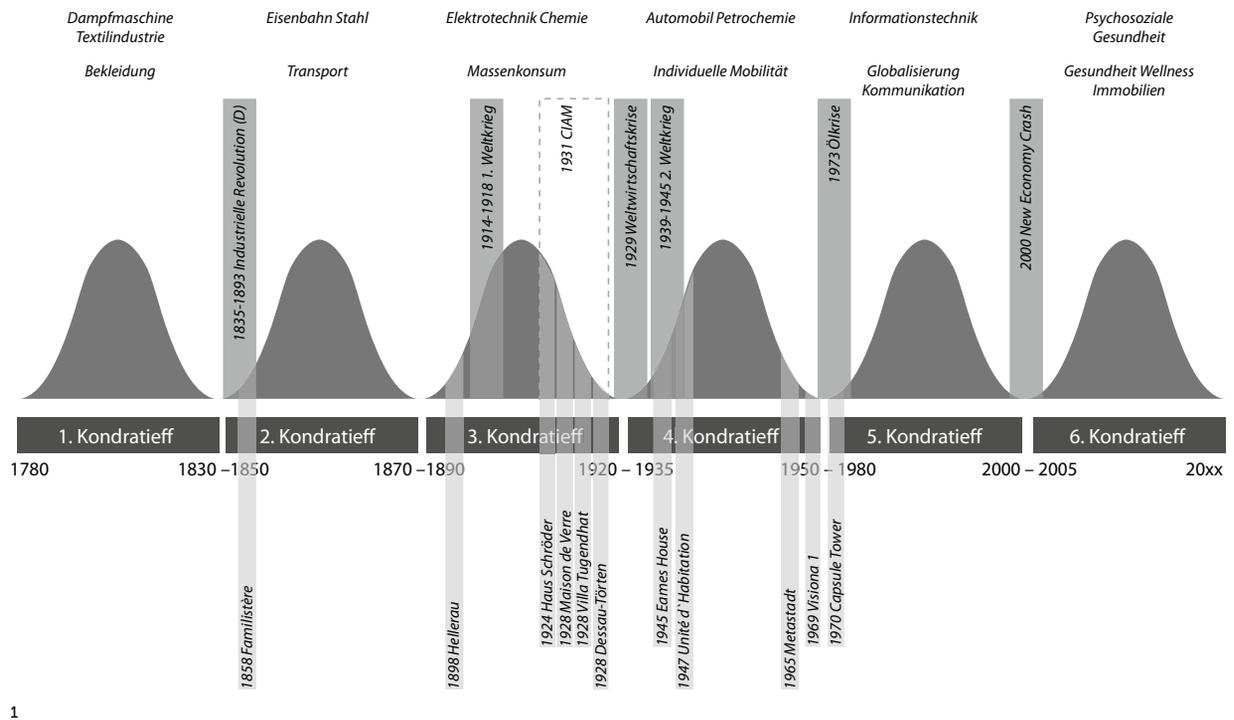
Uta Pottgiesser

“Good architecture should be a projection of life itself and that implies an intimate knowledge of biological, social, technical and artistic problems.”

Walter Gropius

Herausforderungen

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts die negativen Folgen der Industrialisierung überdeutlich wurden, wird die Verbesserung der menschlichen Lebensbedingungen sowie gesellschaftlicher und umweltrelevanter Belange als ein wesentliches Anliegen von Architektur und Städtebau gesehen [1]. Dabei sind die meisten Gebäude und baulichen Umgebungen ohne konkretes Wissen über die genauen Auswirkungen von Räumen, Materialien und Technologien auf die Wahrnehmung und Handlungen der Nutzer entworfen und gebaut worden. Knapp hundert Jahre nach Gründung des Bauhauses 1918 in Weimar werden Architektur und Städtebau wie auch die neuen Disziplinen Innenarchitektur und Design zu Beginn des 21. Jahrhunderts wieder stark beeinflusst von den absehbaren Folgen des klimatischen und demografischen Wandels in der Welt und den unterschiedlichen Bedürfnissen alternder und rapide wachsender Gesellschaften. Für die planerisch-gestalterischen Disziplinen stellt sich die Frage, wie sie sich positionieren und zur Lösung aktueller gesellschaftlicher Fragestellungen beitragen wollen und können. Lebensqualität und Nutzerkomfort sind als zentrale politische Anliegen formuliert worden und die Kenntnis über die Wirkung der gebauten Umwelt und neuer Technologien auf die menschliche Wahrnehmung ist eine strategische Herausforderung für die Gestaltung von Räumen, Gebäuden und Städten geworden. Die von Nefiodow beschriebenen technischen und sozialen Innovationen des angehenden 21. Jahrhunderts beeinflussen auch den Entwurfs-, Planungs-, Herstellungsprozess sowie den Ausbildungs- und Arbeitsmarkt [2].



1

1 Kondratieff sagte die großen Innovationen und Entwicklungen des 20. Jahrhunderts bereits in den 1930er-Jahren voraus.

So gegensätzlich wie die Positionen einzelner Akteure sind auch der geschichtliche Ursprung und die Entwicklung der planerischen Disziplinen. Dies bezieht sich nicht nur auf die inhaltliche Ausrichtung in der Ausbildung, sondern insbesondere auf die theoretisch-methodische Verortung im Vergleich zu den klassischen Disziplinen der Natur- und Geisteswissenschaften. Im Kontext sich ökologisch, wirtschaftlich und sozial zuspitzender globaler Herausforderungen und Fragestellungen hat auch die Diskussion über die Notwendigkeit und Relevanz von Forschung und Erkenntnisgewinn in Architektur und Städtebau, Innenarchitektur und Design wieder an Bedeutung gewonnen.

Forschungsansätze

"This follows the trend of design thinking in the twentieth century, for we have seen design grow from a trade activity to a segmented profession to a field for technical research and to what now should be recognized as a new liberal art of technological culture."

Richard Buchanan

Über Jahrzehnte hinweg war auch die Forschung in Architektur und Städtebau durch die Dominanz der Natur-, Ingenieur- und Geisteswissenschaften geprägt. Projekte und Promotionen befassten sich unter Anwendung der jeweils üblichen Methodik entweder mit bauphysikalisch-technologischen oder mit kunsthistorisch-ästhetischen Fragestellungen. Mit der Entwicklung von Innenarchitektur und Design als eigenständigen Disziplinen und im Zuge gesellschaftlicher Veränderungen nach dem 2. Weltkrieg gelangten zunehmend soziologische, psychologische und ökonomische Aspekte in den Fokus und führten zu der ab 1960

Historische Entwicklung der Berufsbilder

Zeit	Kunsthandwerk	Kunst + Bildhauerei	Architektur	(Bau) Ingenieurwesen	Innenarchitektur	Design
Bis 1700		1648 Académie royale de peinture et de sculpture, Paris 1667 Manufacture Nationale des Gobelins, Paris 1671 Académie royale d'architecture, Paris 1696 Kurfürstliche Akademie für Maler, Bildhauer, Architektur und Kunst, Berlin				
1700–1750				1747 Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC), Paris		
1750–1800	1767 Ecole Royale Gratuite de Dessin, Paris 1776 Gewerbebeschule, Hamburg	1761 Académie des Arts, Stuttgart 1797 Ecole nationales superieures des Beaux Arts, 1797 Ecole spéciale de peinture, de sculpture et d'architecture, Paris		1794 Conservatoire National des Arts et Metiers (CNAM), Paris 1797 Ecole Polytechnique (X), Paris		
1799			1799 Bauakademie, Berlin			
				1802 Militärakademie West Point 1829 Ecole Centrale Paris (ECP) des Arts et Manufactures		
1800–1850	1821 Gewerbeakademie, Berlin		1825 Karlsruher Polytechnikum			
	1846 Staatliche Kunstgewerbebeschule, Hamburg					
1855			1855-1870 Sempers Bauschule, Zürich	1855 Eidgenössisches Polytechnikum Zürich (ETH)		
1860–1907	1867 Kunstgewerbemuseum und -schule, Berlin 1877 Ecole Nationale des Arts Décoratifs, Paris (als Umstrukturierung der Ecole de peinture) Rhode Island School of Design (RISD), Providence 1896 Central School of Arts and Crafts, London		1879 Technische Hochschule Berlin		1904 Chase School, New York	
1907	Deutscher Werkbund (DWB), München					
1908	1908 Großherzogliche Sächsische Kunstgewerbebeschule, Weimar (Vorläufer Bauhaus)					
1915	Design Industrial Association (DIA), London					
1919	1919 Staatliches Bauhaus, Weimar, 1925–33 in Dessau				1919 Staatliches Bauhaus, Weimar, 1925–33 in Dessau	
1920–1950	1925 Ecole nationale supérieure des arts décoratifs, Paris (Ensad)				1920 New York School of Fine and Applied Art, 1949 Ensad, Paris	
1950–1970	Kunsthochschulen und -akademien	1968 Ecoles nationales supérieures d'architecture (ENSA)		1954 Gründung Bund Deutscher Innenarchitekten in Detmold	1953 Hochschule für Gestaltung, Ulm (HfG) 1970 Hochschule für Gestaltung, Offenbach	
1971 ff	Gründung der Fachhochschulen in Deutschland mit industrienahe und praxisorientierter Ausbildung in Natur- und Ingenieurwissenschaft + Gestaltung					
2000 ff	Umstellung der Studiengänge auf Bachelor und Master (Forschungsbezug im Master)					

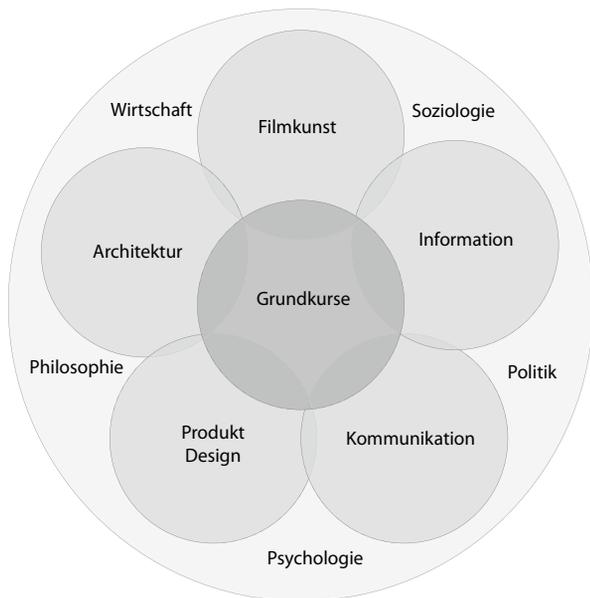
2

2 Die historische Entwicklung der Ausbildungswege und akademischen Disziplinen in den Bereichen Kunst, Planung und Gestaltung stand unter anderem unter dem Einfluss der technischen und sozialen Innovationen des angehenden 21. Jahrhunderts.

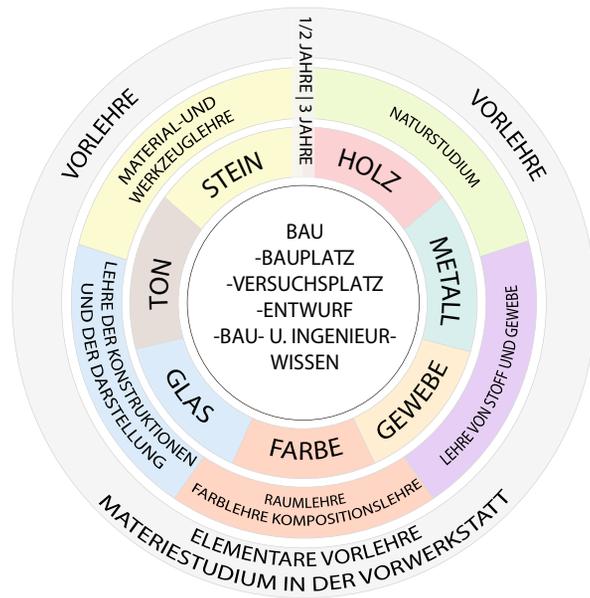
einsetzenden Methodendiskussion, die sich auch auf die Gestaltung der Lehrpläne auswirkte.

Angeregt durch die Ideen des Bauhauses, hat die Hochschule für Gestaltung Ulm, die nur von 1953 bis 1968 existierte, auf dem Weg einer Akademisierung der Disziplin Design einen großen Beitrag geleistet, indem dort systematisch und methodisch über Problemstellungen und den Entwurfsprozess nachgedacht wurde [3]. Wie schon in den 1930er-Jahren die Bauhaus-Schüler in der Architektur haben auch die Ehemaligen der Ulmer Schule entscheidenden Einfluss auf die internationale Designausbildung ausgeübt – insbesondere wenn man berücksichtigt, dass zahlreiche Dozenten und Schüler anschließend in Einrichtungen in aller Welt tätig waren. Vor allem in den USA und Großbritannien haben sich die theoretischen Designansätze weiterentwickelt. Die dortigen Hochschulen hatten durch ihre Nähe zu den Natur-, Geistes- und Ingenieurwissenschaften im Gegensatz zu den Hochschulen für angewandte Kunst und Wissenschaft im deutschsprachigen Raum eine stärkere Verankerung in den klassischen Wissenschaften.

Horst Rittel beschäftigte sich Anfang der 1960er-Jahre als einer der Ersten mit der Beziehung der klassischen Wissenschaften zum Design. Die Arbeit resultierte 1967 in der Herausgabe des *Design Methods Group (DMG) Newsletters* an der University of California in Berkeley. Zentrales Anliegen war die Feststellung, dass planerische oder gestalterische Probleme derart komplexer Natur sind – bei Rittel „wicked problems“ [4] –, dass sie nicht (nur) mit den üblichen Methoden der klassischen Wissenschaften zu lösen sind. Gleichzeitig schlug Herbert E. Simon vor, wissenschaftliche Methoden auch auf die Bewertung der vom Menschen hergestellten Produkte (Artefakte des Designs) anzuwenden [5]. In England gründete



3

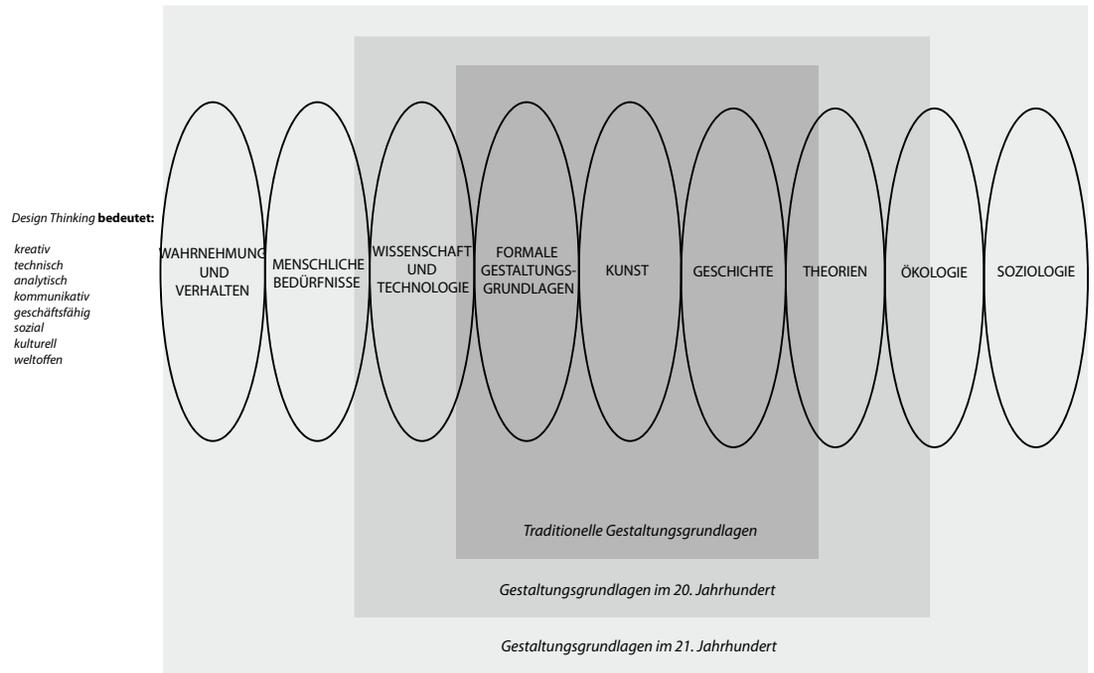


4

3, 4 Das Lehrschema der Hochschule für Gestaltung Ulm (3) war durch eine gemeinsame Grundlehre charakterisiert, wie sie auch am Bauhaus Dessau (4) praktiziert wurde. Darauf aufbauend fand die Spezialisierung in der jeweiligen Disziplin unter Einbindung von Geistes- und Sozialwissenschaften statt.

L. Bruce Archer 1967 die *Design Research Society* und führte damit den Begriff *Design Research* in die Gemeinschaft ein [6]. Bereits 1964 hat sich Christopher Alexander in seiner Dissertation in Harvard – dort die erste im Fach Architektur – mit der Zerlegung komplexer Entwurfsprobleme in kleinere Einheiten beschäftigt, die dann mithilfe von Mathematik und Logik lösbar würden. Ende der 1970er-Jahre entwickelte er mit dem Begriff *Pattern Language* eine weitere Methode für komplexe Prozesse, die auch für Laien anwendbar ist, indem er typische Entwurfsmuster in einer Sammlung zur Verfügung stellte [7]. Seit den 1990er-Jahren hat sich der Begriff *Design Thinking* durchgesetzt und durch die Einrichtung von Instituten und Forschungsprogrammen weltweit etabliert. Basierend auf interdisziplinärer Zusammenarbeit, liegt diesem Denken ein gemeinsames Wert- und Methodenverständnis zugrunde, in dem vor allem Kreativität, Teamwork, Neugier, Nutzerorientierung und Innovationsfähigkeit eine Rolle spielen [8].

Es wird deutlich, dass die Schnittstellen der planerisch-gestalterischen Disziplinen in Bezug auf Theorie und Methodik untereinander ebenso wie die Vernetzung mit den Sozial- und Geisteswissenschaften zunehmen. Gerade in Europa wird weiter die Debatte über den Gegenstand und das Ziel planerisch-gestalterischer Forschung geführt, die immer noch um ihren Platz neben den etablierten Richtungen kämpft. Auch die vorrangige Ansiedlung der Studiengänge Innenarchitektur und Design an Kunst- bzw. Fachhochschulen hat diesen Prozess nicht erleichtert, da eine Forschungskultur und -struktur in der Regel erst ausgebildet werden musste. Aktuelle Veröffentlichungen in diesem Bereich und eine wachsende Zahl an Promotionen zeigen jedoch die zunehmende wissenschaftliche Verankerung [9]. Mittlerweile sind Designforschung und Designwissenschaft auch in Deutschland und Europa auf dem Weg, sich zu etablieren. Ulrike Reich-



5

5 Vor dem Hintergrund der zunehmenden baulichen Verdichtung der Städte und urbanen Regionen weltweit stehen alle planerischen Disziplinen in einer besonderen Verantwortung für die Gestaltung der gebauten Umwelt.

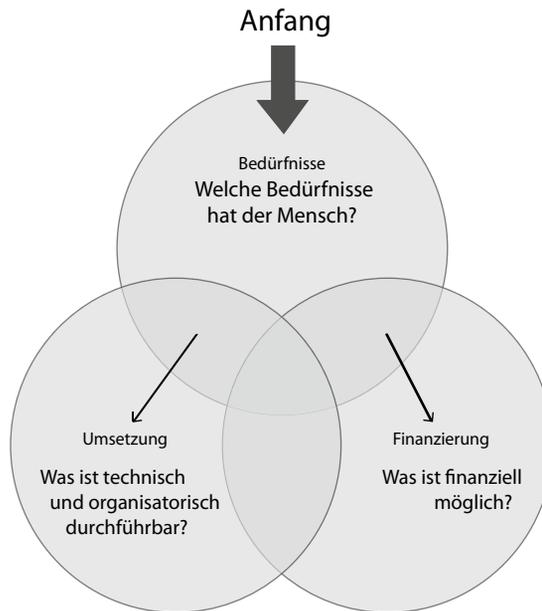
hardt sieht die Gründe hierfür auch in einem „Mangel an Orientierung sowohl funktionaler als auch emotionaler Art“, der durch die aktuellen globalen Tendenzen der Miniaturisierung (USB statt Ordner), Automatisierung (Knopfdruck statt manuelles Operieren) und Abstrahierung/Entmaterialisierung (*Cloud* statt Ortsbezug) bedingt ist [10].

Human-centered Design

“Design can and must become a way in which young people can participate in changing society.”

Victor Papanek

An dieser Stelle setzte 1971 auch Victor Papanek an mit seinem Buch *Design for the Real World*, in dem er „Anleitungen für eine humane Ökologie und sozialen Wandel“ durch die Gestaltung von Produkten und Umwelt formulierte [11]. „As socially and morally involved designers, we must address ourselves to the needs of a world with its back to the wall“, schreibt er in der Einleitung, was heute – vierzig Jahre später – wieder mit neuer Aufmerksamkeit diskutiert wird. Bereits 1958 haben Charles und Ray Eames auf Einladung der indischen Regierung den *India Report* verfasst, der Empfehlungen für die Ausbildung im Design formulierte. Er hatte die Gründung des *National Institute of Design* (NID) in Ahmedabad zur Folge, das sich als eine Einrichtung versteht, deren „broadest service would in fact go to the people of India ... and through the fact that there was a group concerned solely with quality and performances of the things they, the people, used every day“ [12].



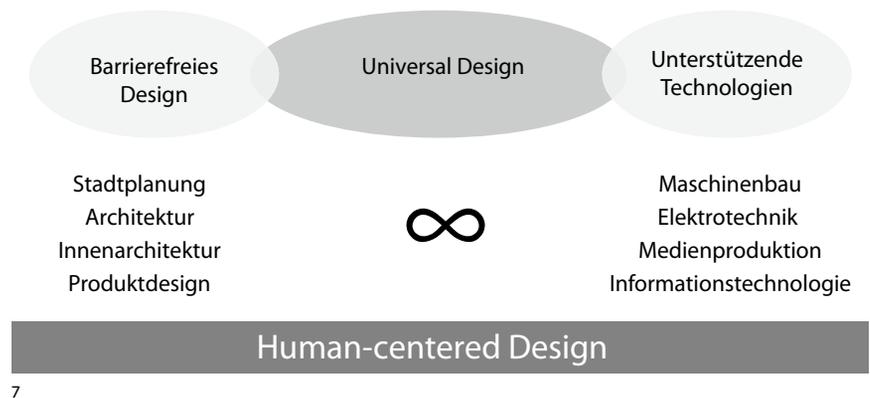
6

6 Unter dem Begriff Design Thinking hat die Firma IDEO das Human-centered Design als Methode bekannt gemacht.

Diese Ansätze haben auch in der Architektur den Boden dafür bereitet, dass der seit 1960 zunehmende Einsatz von Gebäudetechnik mit dem daraus resultierenden „kontrollierten Innenraumklima“ in eine bewusste Diskussion über den Innenraumkomfort mündete. Aktuell führt die Debatte über die – klimapolitisch notwendige – Energieeffizienz von Gebäuden, Quartieren und Städten in Verbindung mit den Anforderungen des demografischen Wandels insbesondere zu Diskussionen über die Notwendigkeit einer schnellstmöglichen Umsetzung, und zwar in den Industrienationen genauso wie in den Schwellen- und Entwicklungsländern. Auch diese Umstände erzeugen ein wachsendes Bewusstsein für die Bedürfnisse und Handlungsweisen der Nutzer, die bisher als Komponente der Umsetzung nur marginal als Faktor berücksichtigt wurden. Und dies obwohl eine wachsende Anzahl Menschen aufgrund ihres Alters oder aufgrund der Verdichtung städtischer Regionen auf die längerfristige oder intensivere Nutzung von Innenräumen angewiesen sind. Es liegt auf der Hand, dass das Wissen über die Wahrnehmung, Wirkung und Nutzung von Räumen – im Sinne eines *Human-centered Designs* – erweitert und vertieft werden muss [13].

Human-centered Design wird hier als Oberbegriff für weitere Prinzipien und Methoden verstanden, wohl wissend, dass die meisten Begriffe im englischen und deutschen Sprachgebrauch sowie im amerikanischen, asiatischen und europäischen Kulturkreis unterschiedlich definiert und verwendet werden. Dazu gehören:

- › nutzerorientierte Gestaltung (*user-centered design*),
- › Barrierefreiheit (*barriere-free design, accessible design*),
- › Design für alle (*design-for-all*),
- › universelles Design (*universal design, inclusive design*) sowie



7 Human-centered Design wird dabei als Oberbegriff für verschiedene Methoden verstanden, die menschliche Belange zum Ausgangspunkt von Gestaltungs- und Planungsprozessen machen.

➤ handlungsorientierte Gestaltung (*activity-centered design*).

Während die nutzerorientierte Gestaltung eine zielgruppenspezifische Gebrauchstauglichkeit von Produkten und Räumen in den Vordergrund stellt, verfolgen die anderen Prinzipien eher einen zielgruppenübergreifenden Ansatz. Hier geht es darum, eine universelle Nutzbarkeit von Produkten und Räumen und damit eine weitgehende gesellschaftliche Teilhabe (Inklusion) zu erzielen. Der ganzheitliche Ansatz soll die Lebensbedingungen aller im Alltag verbessern. Es wird nicht für eine spezielle Ziel- oder Randgruppe gestaltet, sondern jedem die Nutzung ermöglicht – unabhängig von kultureller Herkunft, Geschlecht sowie körperlichen und geistigen Fähigkeiten.

Weitverbreitet ist mittlerweile der Begriff *universelles Design*, dessen Prinzipien aufgrund des demografischen Wandels in den Industrienationen mit einer wachsenden Zielgruppe von alten und alternden Menschen an Bedeutung gewinnen. Am Center for Universal Design an der North Carolina State University sind von Architekten, Forschern, Produktgestaltern und Ingenieuren folgende Gestaltungsregeln formuliert worden:

1. Breite Nutzbarkeit: Das Design soll für Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten nutzbar und marktfähig sein.
2. Flexibilität in der Benutzung: Individuelle Vorlieben und Möglichkeiten werden unterstützt.
3. Einfache und intuitive Benutzung: Die Benutzungsweise ist leicht verständlich, auch unabhängig von Erfahrung, Wissen, Sprachfähigkeiten oder der momentanen Konzentration der Nutzer.



8



9

8 Viele der das tägliche Leben unterstützenden Hilfsmittel (assistive oder adaptive technologies) sind primär technologiegetrieben und greifen stark in das übliche Lebensumfeld ein.

9 Die Verknüpfung von neuen unterstützenden Hilfsmitteln mit bereits etablierten Anwendungen und ihre Integration in den baulich-räumlichen Kontext kann die Akzeptanz verbessern.

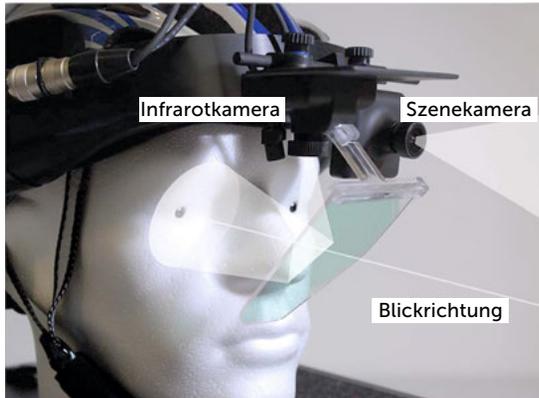
4. Sensorisch wahrnehmbare Informationen: Das Design stellt dem Benutzer notwendige Informationen effektiv zur Verfügung, unabhängig von der Umgebungssituation oder den sensorischen Fähigkeiten der Benutzer.
5. Fehlertoleranz: Das Design minimiert Risiken und die negativen Konsequenzen von zufälligen oder unbeabsichtigten Aktionen.
6. Niedriger körperlicher Aufwand: Das Design kann effizient und komfortabel mit einem Minimum von Ermüdung benutzt werden.

Weiterhin stehen die umgebungsunterstützenden Technologien (*Ambient Assisting Technologies*, AAT) im Fokus der Forschung. Das Spektrum dabei ist weit: Es reicht von autarken Produkten wie Brille oder Rollstuhl bis hin zu raumbezogenen Konzepten für den Arbeits-, Wohn- und Pflegebereich, die also in die Raum- und Gebäudegestaltung integriert werden müssen. Dennoch ist immer wieder festzustellen, dass viele Projekte und Produkte nach wie vor markt- und technologiebasiert sind und eben nicht oder nur bedingt auf die konkreten menschlichen Lebensumstände eingehen. Robert Verganti bemerkt hierzu, dass die Zusammenarbeit der Ingenieure mit den gestalterisch-planerischen Disziplinen im Sinne des *User-centered Designs* nach wie vor nicht verbreitet ist, und ergänzt provozierend, dass dies für bahnbrechende Innovationen sinnvoll erscheine [14]. Ähnlich kritisch argumentierte Donald A. Norman im Jahr 2005, indem er das *Human-centered Design* für „schädlich“ erklärte und stattdessen das *Activity-centered Design* bevorzugt, das menschliche Handlungsabläufe als Ausgangspunkt der Gestaltung nimmt [15].

Die Einbindung der universell gestalteten Objekte und Technologien in räumliche Situationen beschränkte sich bisher vor allem auf die formale Einhaltung von



12



10



11

10 Das mobile Eyetracking-System kann Bewegungen und Fixierungen der Pupille aufzeichnen.

11 Es wird an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe vor allem im Bereich der Orientierung erfolgreich eingesetzt.

12 *Handhelds* unterstützen mobile Erhebungen vor Ort oder in wechselnden Umgebungen.

Abmessungen von Bauteilen. Die universelle Nutzbarkeit von Räumen und Gebäuden, auch in atmosphärischer, emotionaler und funktionaler Hinsicht, wurde hingegen nur wenig beachtet. Die planerischen Disziplinen können hier die Vermittlerfunktion zwischen den beteiligten Fachgebieten übernehmen und Produktideen raum- und gebäudebezogen weiterentwickeln. Vorreiter bei der Integration der Disziplinen ist der Bereich des altersgerechten Wohnens, der hohen Wert auf Wohnlichkeit, Sicherheit und Identifikation legt. Die Herausforderung besteht in der Verbindung der funktionalen mit den emotionalen Qualitäten von Räumen wie von Produkten. Dies verlangt eine hohe bauliche Flexibilität in Bezug auf die Gestaltung, die mehrere Lebensphasen zu berücksichtigen hat. Wesentliches emotionales wie auch wirtschaftliches Kriterium ist es, die Unabhängigkeit und Eigenständigkeit der Nutzer in „normaler“ Umgebung so lange wie möglich zu gewährleisten.

Architektur- und Raumwahrnehmung

„Wir machen Raumwirkung messbar.“

PerceptionLab

Um auf diesem Gebiet – der Verknüpfung technologischer und raumgestalterischer Qualitäten – einen Beitrag zu leisten, gibt es an der Detmolder Schule für Architektur und Innenarchitektur zwei Forschungsschwerpunkte: das *ConstructionLab* und das *PerceptionLab*. Während sich das *ConstructionLab* vorrangig um technologisch-konstruktive Fragestellungen kümmert, fokussiert das *PerceptionLab* die Analyse der Raumwirkung in realen und virtuellen Umgebungen. Die Forschung zielt darauf ab, messbare und nachvollziehbare Aussagen über



13



14

13, 14 Den Versuchspersonen wurde eine reale Darstellung und eine virtuelle Darstellung (Rendering) eines Raumes (Flur in Verwaltungstrakt) im Vergleich präsentiert.

die Wirkung der Architektur- und Raumwahrnehmung zu erheben und zu bewerten und sie für den Entwurfs- und Planungsprozess nutzbar zu machen [16]. Mithilfe verschiedener Methoden aus den Bereichen der Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften soll ein Werkzeugkasten für Lehre und Praxis entwickelt werden. Die enge Verbindung der beiden Schwerpunkte ist dabei wichtig für die Weiterentwicklung der Produkte wie auch der Methodik. Folgende Werkzeuge und Methoden werden eingesetzt:

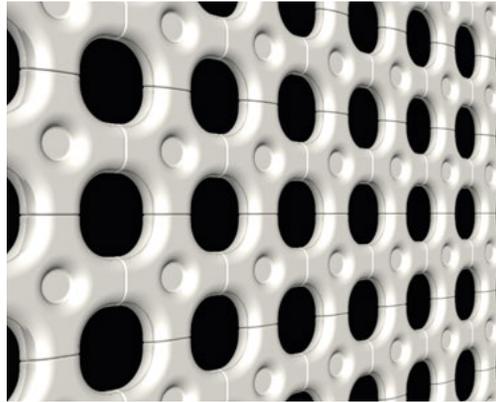
1. Raumlabor: Umsetzung von Raumkonzepten im Maßstab 1:1
2. *Powerwall*: virtuelle 3D-Szenarien, basierend auf stereoskopischer Projektion
3. Eye-Tracking-System: Analyse und Auswertung der visuellen Wahrnehmung
4. Biofeedback-System: Aufnahme physiologischer Daten
5. *Handhelds* und Fragebögen: Nutzerbefragungen
6. Lichtlabor: Analyse und Auswertung von Licht- und Beleuchtungskonzepten

Mithilfe dieser Methoden wurden und werden unterschiedliche Ziele und Fragestellungen zur Architektur- und Raumwahrnehmung untersucht, wobei nach Möglichkeit der Vergleich von realer und virtueller Umgebung eingeschlossen wird. Die Untersuchungen erfolgen zumeist im Rahmen von Lehrveranstaltungen wie auch in Zusammenarbeit mit externen Partnern als Fallstudien, die im Folgenden exemplarisch vorgestellt werden [17]:

- › Raumerlebnis: Beurteilung der Akzeptanz und Nutzbarkeit von Raum
- › Proberaum: Wirkung von Raumboflächen in Bezug auf das Wohlbefinden



15



16



17



18

15 Der Glashocker des Designers Martin Szekeley irritiert durch seine Dimension und Massivität sowie durch die Verwendung von Glas als Sitzfläche und stellt übliche Erfahrungen der Materialität in Frage.

16 Der Heizkörper des Designers Satyendra Pakhalé greift regionale Gestaltungsmuster aus dem Handwerk als Ausdruck von Identifikation auf und überträgt sie auf ein Industrieprodukt.

17 Das reale Material wurde in einem der Raumlabor aufgebracht und mit verschiedenen Methoden untersucht.

18 In der Simulation des realen Raumes in der Powerwall wurden vor allem visuelle Aspekte untersucht.

- › Digital Material: Entwicklung eines computerbasierten Entwurfswerkzeugs für die Vorauswahl atmosphärisch-gestalterischer Konzepte

Raumerlebnis: Akzeptanz und Nutzbarkeit

„Das erlebte Haus ist keine leblose Schachtel. Der bewohnte Raum transzendiert den geometrischen Raum.“

Gaston Bachelard [18]

Die eingehende Analyse emotionaler und funktionaler Nutzerbedürfnisse wie auch die nachgeordnete Evaluation der tatsächlichen Nutzung bilden eine Grundlage für die Optimierung von Planungs- und Gestaltungsprinzipien. In der englischsprachigen Sozial- und Planungswissenschaft sind diese Analysen unter den Begriffen der *Building Performance Evaluation*, unterteilt in *User Needs Analyses* (UNA) und *Post-occupancy Evaluation* (POE), bekannt. Hierfür werden psychologische und sozialwissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden herangezogen, die immer an die konkrete Situation adaptiert werden. Die Wahrnehmungspsychologie zeigt auf, wie Menschen in der Erreichung ihrer Handlungsziele unterstützt werden können, und bietet einen weiteren methodischen Ansatzpunkt, der in der Praxis stärker eingesetzt werden sollte.

Im Projekt „Raumerlebnis“ wurde ein realer Raum (hier ein Flur in einem Verwaltungstrakt) mit einem virtuellen Szenario (*Rendering*) verglichen. Methodisch wurden im realen Raum Beobachtungen, Interviews und Fragebögen eingesetzt sowie das Eyetracking-System in Verbindung mit der Methode „Lautes Denken“. Im virtuellen Raum stand die visuelle Wahrnehmung im Vordergrund, indem