

# **Bauforschung : Entwerfen mit Hilfe empirisch ermittelter Gestaltkriterien = Projeter à l'aide de critères de composition déterminés empiriquement = Designing with the aid of empirically established criteria**

Autor(en): **Joedicke, Jürgen / Dirlewanger, Heinz / Geisler, Eduard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home :  
internationale Zeitschrift**

Band (Jahr): **28 (1974)**

Heft 9: **Sportbauten : Hallen und Freibäder = Edifices sportifs : piscines  
couvertes et en plein-air = Buildings for sport : indoor and outdoor  
pools**

PDF erstellt am: **05.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-348093>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Bauforschung

Jürgen Joedicke,  
Heinz Dirlewanger,  
Eduard Geisler,  
Jürgen Knörzer, Stuttgart

## Entwerfen mit Hilfe empirisch ermittelter Gestaltkriterien

Projetter à l'aide de critères de composition déterminés empiriquement

Designing with the aid of empirically established criteria

### Einleitung

Der vorliegende Bericht stützt sich auf die Ergebnisse einer Arbeitsgruppe, die im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 64 an der Universität Stuttgart arbeitet. Dieser Sonderforschungsbereich besteht seit 4 Jahren und beschäftigt sich mit dem Bereich „Weitgespannte Flächentragwerke“. Die Architektenseite ist in diesem vornehmlich von Ingenieuren getragenen Sonderforschungsbereich durch die Gruppe B (Frei Otto) und die Gruppe D (Jürgen Joedicke) vertreten. Die Arbeit der Gruppe D, aus der der folgende Bericht einen kurzen praxisbezogenen Ausschnitt behandelt, untersucht die Erlebniswirkung weitgespannter Flächentragwerke und insbesondere die Frage, wie aus empirisch ermittelten Daten Grundlagen für die Gestaltung weitgespannter Flächentragwerke ermittelt werden können.

Einschränkend muß deshalb darauf hingewiesen werden, daß sich alle im folgenden gemachten Aussagen nur auf den Objektbereich weitgespannter Flächentragwerke beziehen. Allerdings scheint die neu entwickelte Methode auch bei anderen Objektbereichen anwendbar zu sein, wie eine jetzt angelaufene neue Untersuchung außerhalb des Sonderforschungsbereiches für den Normalpflegebereich im Krankenhaus zeigt.

### Zur Problematik methodischen Entwerfens

Der seit einigen Jahren bestehende Trend zur Einführung wissenschaftlicher Methoden bei der Planung von Gebäuden hat neben einer Reihe nützlicher Ergebnisse auch die Grenzen derartiger Verfahren für den Bereich der Architektur aufgezeigt.

Es sei hierbei unter anderem auf das Problem der Quantifizierung architektonischer Maximen hingewiesen. Quantifizierung im gestalterischen Bereich ist schwierig und zumindest mit erheblichem Zeitaufwand verknüpft. So gewinnen leicht zu quantifizierende Maximen immer größere Bedeutung; Gestaltung erscheint in den heute üblichen Bewertungslisten oft an letzter Stelle. Wie immer man aber auch Architektur definiert, sicher ist, daß hierfür funktionell-ökonomische und bautechnische Kategorien nicht ausreichen; wesentlich ist die Zu- und Anordnung der Elemente als gestalterisches Problem; – wesentlich ist die Frage der Erlebniswirkung der Gestalt auf den Nutzer. Eine der Möglichkeiten zur Erfassung dieser Maximen sind empirische Untersuchungen über das Gestalterleben der Nutzer.

Eine weitere Überlegung, die derartige Untersuchungen als sinnvoll und notwendig erscheinen läßt, liegt in der Aufgabe des Architekten begründet, Bauten zu errichten, die über das reine Funktionieren hinaus den Menschen das Gefühl der Identifikation mit

dem Ort und der Vertrautheit des Ortes geben. Sicher ist, daß heute bei vielen Bauten derartige Werte nicht mehr festzustellen sind. Warum dies so ist, warum Intuition und Erfahrung, die bisherigen, verlässlichen Ratgeber des Architekten nicht mehr ausreichen, soll hier nicht diskutiert werden. Die Vernachlässigung dieser Werte aber führt zu irreparablen Schäden am Menschen, wie Psychologen nachgewiesen haben und was übrigens früher auch ohne Psychologen zum Grundbestand des Wissens eines Architekten gehörte.

### Einschränkungen

Wenn hier eine Methode zur Erfassung des Gestalterlebens der Nutzer vorgeschlagen wird, so sind sich die Verfasser darüber im klaren, daß diese Methode nur ein Hilfsmittel ist, das innerhalb eng gesetzter Grenzen anwendbar ist. Diese Grenzen liegen in den Voraussetzungen, die sich z. B. aus den sozio-biographischen Daten, der vorhandenen Information und dem Wissen der Befragten ergeben. Sie können auch keineswegs die eigene verantwortliche Entscheidung des Architekten ersetzen, aber sie sind geeignet, die eigene Erfahrung und Intuition kritisch zu überprüfen.

Vor allem aber bieten sie eine Möglichkeit, in einem bisher weithin unsicheren Gebiet wenigstens einige, wenige, abgesicherte Fakten zu verwenden.

Und schließlich hat sich die bei den Verfassern vorhandene Befürchtung, daß damit gleiche oder ähnliche Lösungen entstehen können, nicht bestätigt. Im Gegenteil zeigte ein Vortest mit einer Gruppe von ca. 25 Studenten eine größere Vielfalt der Entwurfslösungen als bei der herkömmlichen Entwurfspraxis.

### Die Beziehung zwischen Nutzer und Gebäude

Die Beziehung zwischen Nutzer und Gebäude ist als ein komplexer und dynamischer Vorgang zu verstehen. Das Erleben von Gebäuden als Teil dieser Beziehung basiert somit auf der Beteiligung einer Vielzahl von Variablen, welche zeitlichen Veränderungen unterworfen sind. Abb. 1 veranschaulicht beispielhaft einen Teil der an diesem Prozeß beteiligten Variablen.

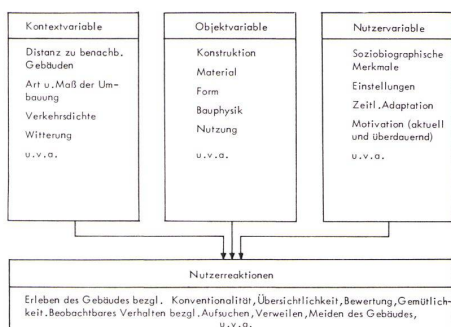
Es wird dabei davon ausgegangen, daß eine Person (P) gegenüber einem bestimmten Objekt (O) in einer bestimmten Weise (R<sub>x</sub>) reagiert. Dabei wird angenommen, daß die Reaktion nicht ausschließlich durch objektimmanente Variablen (V<sub>o</sub>), sondern auch durch nutzerimmanente Variablen (V<sub>n</sub>) sowie durch generelle, vom Objekt unabhängige Kontextvariable (V<sub>k</sub>) bedingt ist.

$$R_x = f(V_o, V_n, V_k)$$

1  
Schematische Darstellung der Beeinflussung der Nutzerreaktionen durch Kontextvariable, Objektvariable und Nutzervariable.

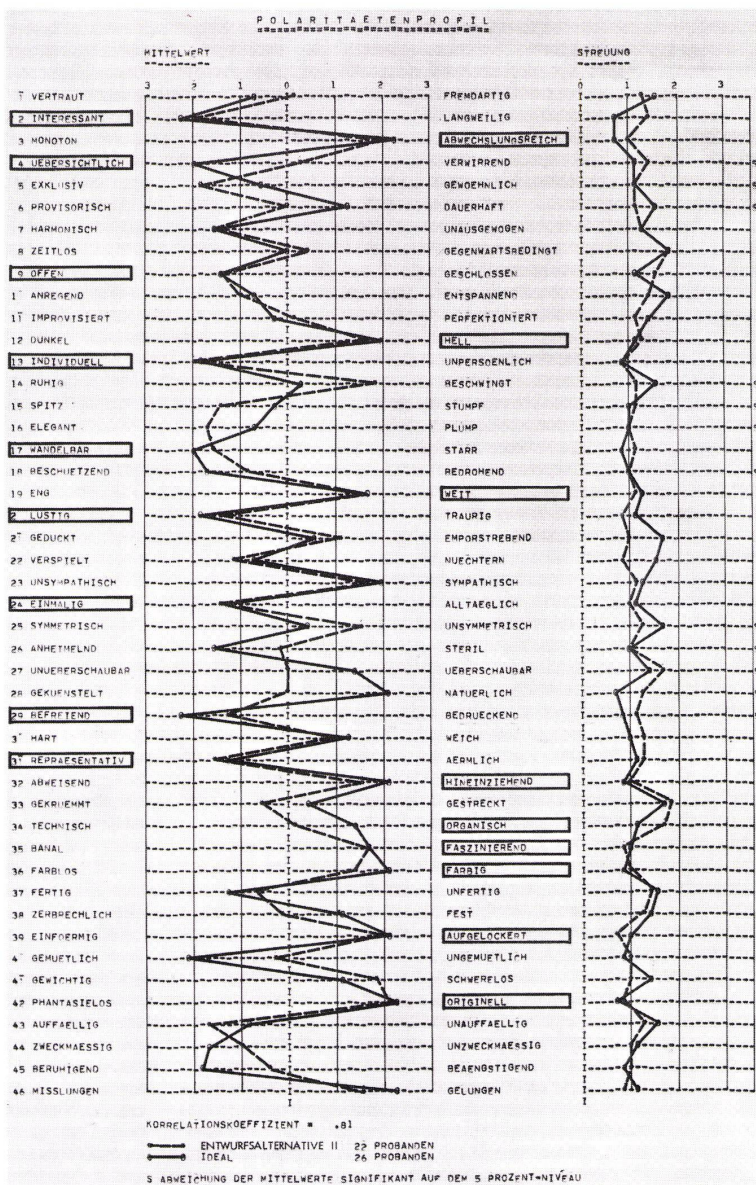
Représentation schématique de l'influence exercée sur les réactions de l'utilisateur par les variables du contexte, celles de l'objet et celles des utilisateurs.

Diagram showing how users' reactions are influenced by context variables, object variables and use variables.





ZUORDNUNGSMATRIX (KORRELATIONEN ZWISCHEN OPERATIONALEN GESTALTMERKMALEN UND ELEMENTAREN ERLEBNISQUALITÄTEN)				GESAMTBAUKÖRPER AUSSEN								
				GESTALT						MATERIAL		
NR.	-	+	WICHT.	OPERATIONALE GESTALTMERKMALE								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	lustig	traurig	3	+0,9	+0,5	+0,26	-0,29	-0,59	+0,37	-0,64	-0,48	-0,03
21	geduckt	emporstrebend	-	+0,9	-0,47	-0,69	+0,14	-0,33	-0,23	-0,21	+0,23	-0,38
22	verspielt	nüchtern	-	-0,04	-0,00	-0,34	-0,45	-0,43	-0,60	-0,52	-0,59	+0,09
23	unsympathisch	sympathisch	1	-0,29	-0,15	-0,22	-0,02	+0,29	-0,12	+0,20	+0,00	+0,08
24	einmalig	alltäglich	3	-0,32	+0,45	+0,68	-0,22	-0,59	+0,29	-0,23	-0,52	+0,30
25	symmetrisch	unsymmetrisch	-	+0,08	+0,23	-0,26	+0,67	+0,16	-0,92	+0,43	+0,42	-0,28
26	anheimelnd	steril	1	+0,20	+0,05	+0,17	-0,12	-0,44	+0,36	-0,33	-0,32	-0,05
27	unüberschaubar	überschaubar	-	+0,09	-0,45	-0,07	-0,61	-0,18	-0,73	-0,54	-0,31	+0,06



anschließend alternative Wertkombinationen ermitteln, welche die Grundlage für die Entwicklung von Entwurfsalternativen darstellen.

Das Maß der Abweichung wird dadurch erfaßt, daß man das für jede realisierte Entwurfsalternative zu erstellende Ist-Profil mit dem Idealprofil vergleicht. Über den Weg der schrittweisen Veränderung und Überprüfung kann eine hohe Annäherung des Entwurfes an die gestalterische Zielsetzung erreicht werden.

### Anwendungsbeispiel: Gartencenter<sup>1</sup>

Bei diesem Beispiel geht es um einen ca. 500 m<sup>2</sup> umfassenden Ausstellungs- und Verkaufspavillon für Pflanzen im Anschluß an eine konventionell gestaltete Großgärtnerei.

1. Ermittlung der gestalterischen Zielvorstellungen mittels Erstellung eines Idealprofils:

Hierbei wurden mit Hilfe des Semantischen Differentials die Idealvorstellungen der Betroffenen für das geplante Gartencenter erfaßt. Daran schloß sich die rechnerische Auswertung und endlich die graphische Darstellung der durchschnittlichen Urteile und deren Streuung im Polaritätsprofil an (Abb. 4, gestricheltes Profil).

Anhand dieses Polaritätsprofils lassen sich nun die von der Mehrzahl der Befragten besonders erwünschten Erlebnisqualitäten dadurch ermitteln, daß alle Polaritäten mit niedrigeren Mittelwerten und hoher Streuung ausgeschieden werden. Die verbleibenden erwünschten Erlebnisqualitäten stellen dann die gestalterischen Zielvorstellungen dar.

2. Wichtung der gestalterischen Zielvorstellungen

Die erwünschten Erlebnisqualitäten wurden in einer weiteren Befragung nach ihrer Wichtigkeit bezüglich des geplanten Gartencenters von den Befragten in eine Rangreihe gebracht.

3. Ermittlung der zu realisierenden Bau-merkmale

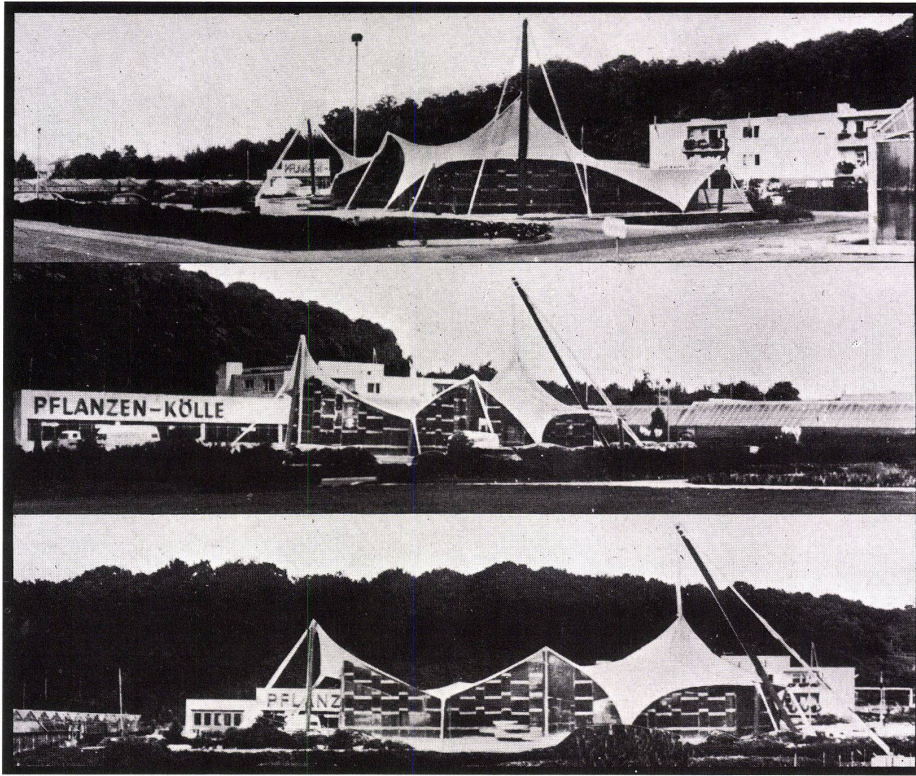
Um von den erwünschten Erlebnisqualitäten zu jenen Gestaltmerkmalen zu gelangen, welche das Objekt aufweisen sollte, um den Vorstellungen der Befragten nahezukommen, sind folgende Schritte notwendig:

a) Zuerst werden aus der Zuordnungsmatrix zu jeder erwünschten Erlebnisqualität die hoch negativ und positiv korrelierenden Gestaltmerkmale zusammengetragen (Abb. 3).

b) Anschließend muß untersucht werden, ob sich alle aufgelisteten, erwünschten Merkmalausprägungen miteinander vertragen. Wo dies nicht der Fall ist, muß festgestellt werden, ob die zugehörigen Erlebnisqualitäten hoch oder niedrig gewichtet sind. Dann ist die Gruppe jener Gestaltmerkmale aus dem weiteren Verfahren auszuschließen, welche mit den niedrigst gewichteten Erlebnisqualitäten korreliert.

Um ein pauschales Vorgehen zu vermeiden, muß bei der Auswahl der zu realisierenden Gestaltmerkmalskombinationen berücksichtigt werden, daß zur Erzeugung bestimmter Erlebnisqualitäten nicht das einzelne, sondern immer nur die untrennbare Gesamtheit aller hoch korrelierenden Gestaltmerkmale beiträgt.

<sup>1</sup> Dieses Beispiel wurde im Rahmen eines Entwurfsseminars am Institut für Grundlagen der modernen Architektur und Entwerfen (Prof. Dr.-Ing. J. Joedicke) Universität Stuttgart im SS 1973 entwickelt.



5

Gartencenter Stuttgart. Modellansicht der Entwurfsalternative 2.

Centre horticole de Stuttgart. Vue de la maquette du projet no. 2.

Garden Center, Stuttgart. Model view of alternative plan 2.

Schließlich sind die erwünschten Merkmale und deren Ausprägungen zusammenzustellen.

#### 4. Entwicklung alternativer baulicher Lösungen

Auf der so gewonnenen Entwurfsbasis sind alternative bauliche Lösungen bis zum Modellstadium zu entwickeln. In unserem Beispiel ist aus Platzgründen lediglich eine Entwurfsalternative dargestellt. Es handelt sich dabei um eine kunstfaserverstärkte Membrankonstruktion über freiem Grundriß mit außenstehenden Stahlstützen und unterschiedlich bunt verglaster Fassade (Abb. 5).

#### 5. Bewertung der Entwurfsalternativen

Um feststellen zu können, welche Entwurfsalternative den gestalterischen Zielvorstellungen der Befragten am weitesten entgegen kommt, ist für jede Alternative wiederum eine Befragung anhand des Semantischen Differentials durchzuführen und ein Polaritätsprofil zu erstellen. Im Vergleich mit dem Idealprofil (Abb. 4, gestrichelte bzw. durchgehende Linie) kann dann die beste Entwurfsalternative ermittelt werden (geringste Abweichung von Idealprofil und höchster Korrelationskoeffizient) und es können weitere Verbesserungsvorschläge für die beste Alternative dadurch abgeleitet werden, daß man feststellt, bei welchen hochgewichteten, erwünschten Erlebnisqualitäten die größten Ist-Soll-Diskrepanzen noch vorhanden sind. Die Zuordnungsmatrix gibt dann gemäß obigem Vorgehen Aufschluß über weitere Merkmale, mit deren Hilfe sich diese Diskrepanzen zwischen gegebener und erwünschter Erlebniswirkung der baulichen Gestalt weiter verringern lassen. So weist beim vorliegenden Beispiel die dargestellte Entwurfsalternative bei »übersichtlich« eine starke und bei »organisch« eine nennenswerte Abweichung vom Idealprofil auf.

#### Ausblick

Wie das Anwendungsbeispiel gezeigt hat, kann das hier beschriebene Verfahren die

Arbeit des Architekten sowohl bei der Erzeugung als auch bei der Reduktion von Varietät in sinnvoller Weise unterstützen. Eine ausgewählte Entwurfsalternative kann mit diesem Instrument dann durch iteratives Vorgehen noch so verbessert werden, daß die Erlebniswirkung der von den Nutzern gewünschten möglichst nahe kommt.

Es soll jedoch hier noch darauf hingewiesen werden, daß das ganze Verfahren durch eine Untersuchung an relativ wenigen Objekten entwickelt wurde und daher die Zusammenhänge zwischen Erlebnisqualitäten und Baumerkmale vorläufig nicht in dem Maße gesichert sind, wie dies wünschenswert wäre. Außerdem ist die methodische Vorgehensweise noch sehr zeitaufwendig.

Es ist daher geplant, das Instrument in den folgenden Punkten zu erweitern bzw. zu verbessern.

1. Vergrößerung der den Untersuchungen zugrundegelegten Objektzahl, um gesicherte Zusammenhänge zu erhalten. Eine getrennte Darstellung von Zusammenhängen von Baumerkmale und Erlebnisqualitäten ist für verschiedene Objektklassen (z. B. synklastische und antiklastische Schalen, konventionelle Objekte sowie Seilnetzkonstruktionen) vorgesehen.
2. Berücksichtigung von solchen Kontextvariablen, die das Erleben von weitgespannten Flächentragwerken neueren Untersuchungen zufolge mitbeeinflussen.
3. Anstelle der Korrelationsberechnungen sollen lineare und nichtlineare Regressionsanalysen durchgeführt werden. Damit werden bessere Prognosen über die Erlebniswirkung von weitgespannten Flächentragwerken ermöglicht. Diese Berechnungen sollen dann verwendet werden, um mit Hilfe elektronischer Rechenanlagen optimale Entwurfsvorschläge unter gegebenen Restriktionen zu erarbeiten.

#### Literatur

- [1] Buckley, W.: Modern system research for the behavioral scientist. Chicago, 1968
- [2] Cooley, W., and Lohnes, P.: Multivariate procedures for the behavioral sciences. N. Y., 1965
- [3] Dixon, W.: Biomedical computer programs. Berkeley, 1971
- [4] Drever, J.: A dictionary of psychology. London, 1952
- [5] Hofstätter, P.: Psychologie. S. 30 f. Frankfurt, 1965
- [6] Ittelson, W. H., Proshansky, H. M. and Rivlin, L. G. (editors): Environmental psychology. N. Y., 1970
- [7] Osgood, C. E., Suci, G. J., and Tannenbaum, P. H.: The measurement of meaning. Urbana, 1957
- [8] Überla, K.: Faktorenanalyse. Berlin, 1971