

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87 (1969)
Heft: 23

Artikel: Strukturprobleme, Systemüberlagerung
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-70711>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Strukturprobleme, Systemüberlagerung

Werkseminar für Bausysteme der Abteilung für Architektur an der ETH Zürich (Arbeitsgruppe 1)

Leitung: **Aldo Henggeler**, Architekt

Teilnehmer: **R. Mozzati, A. Losego, G. De-rendinger, A. Schaefer, W. Widmann, A. Bloch, R. Lüscher** (Architekten); **P. F. Althaus** (Kunsthistoriker); **R. Buser** (Psychologe); **P. Schicker** (Mathematiker); **W. Knecht** und **J. Ziegler** (Physiker)

1. Aufgabenstellung

Die Idee dieses Werkseminars entstand aus dem Bedürfnis, die Ausstellung «Schweizer Bausysteme 1» in eine breitere Beziehung zu bringen. Die Probleme der Gebiete «software» und «hardware» liessen sich aus der Sicht des Architekten schnell und klar definieren.

Aufgabe und Zielsetzung der Planung (Städtebau) Grundlagen, Kriterien, Bedürfnisse, Denkmethoden und Denkmodelle liessen sich als Problemstellung nicht befriedigend formulieren. Deshalb wählte man in der ersten Diskussion als Arbeitstitel die relativ offenen Begriffe «Struktur» und «Systemüberlagerung», um möglichst viel Spielraum zu lassen.

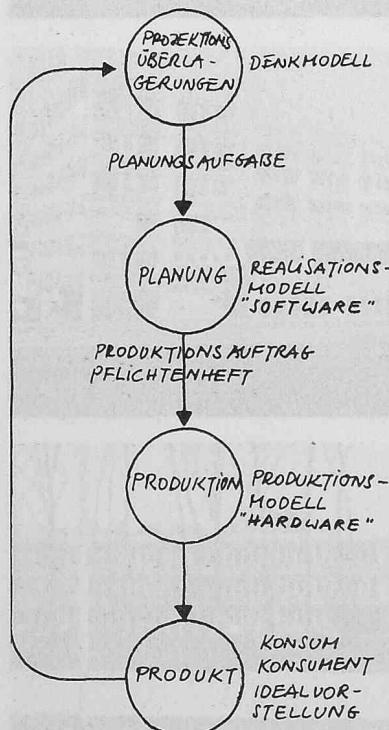
Problemstellung:

Aufbau eines Gesprächs. Einigung auf ein für alle Beteiligten anwendbares Denkmmodell, das entsprechend der heutigen Bewusstseinsstufe die Relativität berücksichtigt, also flexibel und dynamisch ist.

Problem der Überlagerung; Verknüpfen von Argumenten (Informationen). Erarbeitung von Kriterien zur Beurteilung von Systemen.

Definition der Struktur:

Projektion eines Systems (Logik, Systematik, Raumraster usw.), um Wahrnehmung



zu ermöglichen sowie Teil und Ganzheit verbinden zu können. Um die Komplexität der wahrgenommenen Phänomene fassbar zu machen, muss dieses System die Dimensionen (Raum-Zeit) berücksichtigen und gleichzeitig die Möglichkeit der Ausweitung auf potentielle weitere Dimensionen offen lassen. Strukturprojektionen umfassen nicht «die Wahrheit» (Realität), sondern die momentane «menschliche Wahrheit».

Der Begriff der Struktur soll uns eine gemeinsame Ausgangsbasis bieten, da er in vielen Fachgebieten thematisch geworden ist. Er lässt Auffüllungen, Ausweitungen und Umsetzungen zu.

Jede Generation muss ihre Interpretationsschicht auftragen können als Teil ihrer Identifikationsleistung (um eine Frustration zu vermeiden).

Neue Informationen sind oft so strukturiert, dass sie nur schwer integriert werden können. Aus diesem Grunde müssen die gewählten Strukturprojektionen so gebaut sein, dass alle neu auftretenden Phänomene (Informationen) eingebaut werden können.

Psychologische Aspekte zur Aufgabenstellung:

Als Ausdruck schöpferischen Menschenstums sollte eine Stadt überdauernden Charakter, einen Geist haben. Fehlt eine gemeinsame Idee, so führt dies zu unkontrollierter, zielloser und verantwortungsloser Aggression.

Im Seminar wurde versucht, mit Teilnehmern aus verschiedenen Wissenschaftsbereichen eine gemeinsame Idee «Stadttraum» zu entwickeln. Es zeigte sich bald, dass jede Wissenschaft ihre eigenen, den anderen allzufremde Ausdrucks- und Betrachtungsweisen hat; der einzelne ist in seinen Denkkategorien befangen.

Aristoteles – Metaphysica:

Die verschiedene Aufnahme des Unterrichts hängt von der Gewohnheit ab; denn wie wir es gewohnt sind – so verlangen wir – soll die Behandlung eines Gegenstandes beschaffen sein. Was davon abweicht, erscheint uns als unpassend und wegen des Ungewöhnlichen schwieriger zu verstehen und fremdartiger, denn das Gewohnte ist verständlicher.

Jede Wissenschaft versucht irgendwie das Mannigfaltige der Natur zu ordnen und zu strukturieren. Als gemeinsame Idee, als Arbeitsbasis des Seminars konnte somit die Struktur akzeptiert werden. Sie erwies sich in der Folge als tragfähig genug, um die Arbeit des Seminars auch über längere Durststrecken

am Leben zu erhalten. Sie verlieh stets wieder neuen Impetus.

2. Entwurf eines gemeinsamen Denkmodells

Im gegenwärtigen Zeitpunkt steht uns keine andere Möglichkeit zur Verfügung, als intuitiv und spekulativ ein Denkmmodell zu entwickeln, das in der Problemstellung enthaltenen Forderungen entspricht.

Das Modell «Stadttraum» erlaubte uns den Versuch, verschiedene Strukturprojektionen zu überlagern.

Parameter für die verschiedenen Strukturprojektionen

Universalität:

Auffüllen mit allen wahrnehmbaren Phänomenen: Information

Kommunikation:

Mobilisieren, verbinden, verknüpfen der Informationen in allgemein verständlicher (gemeinsamer) Sprache

Flexibilität:

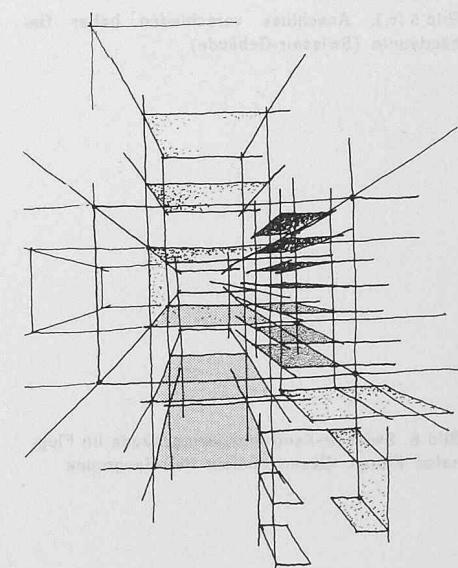
Austauschen der Phänomene und Informationen

Dynamik:

Berücksichtigen der Evolution (wachsen, regenerieren, verdichten)

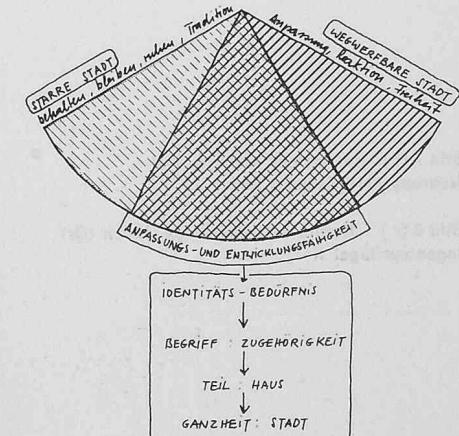
Denkmmodell: Stadttraum als Projektion

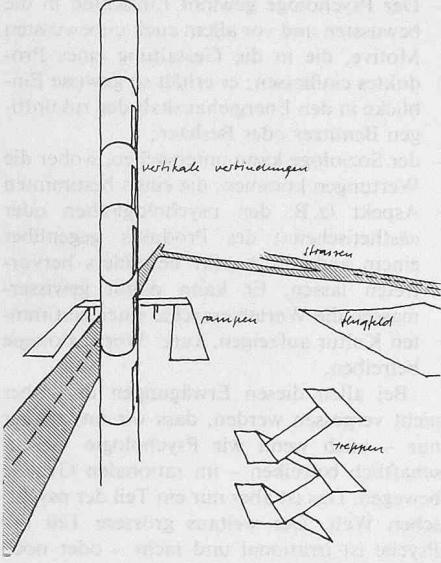
Teilstrukturen (evtl. weitere notwendige Strukturprojektionen):



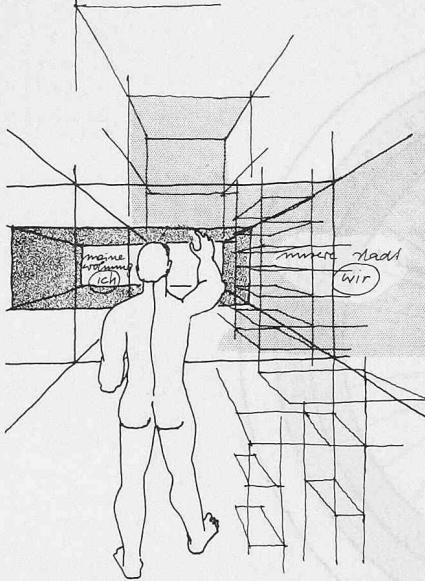
Raumstruktur: Raumbildende Teile, Statik (weitere Strukturen S. 453)

Flexibilität

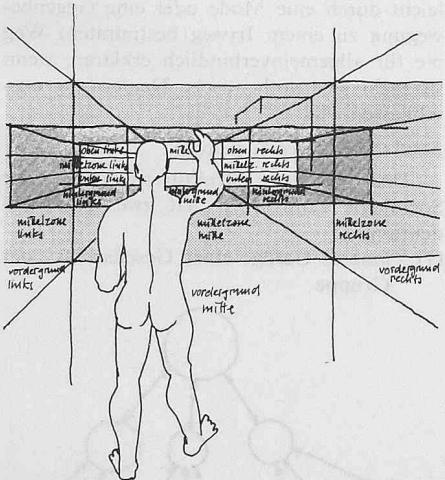




Erschliessungsstruktur: Erschliessung der geschaffenen Räume

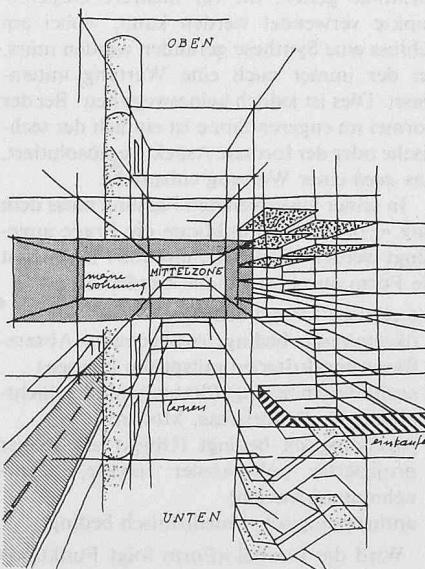


Zugehörigkeitsstruktur: Individuelle und soziale Identifikationsmöglichkeiten

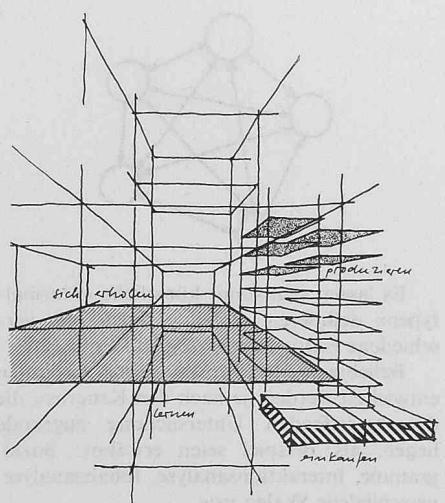


Orientierungsstruktur: Orientierungsmöglichkeiten, Signale?

Denkmodell: Stadtraum als Strukturprojektion



Gebrauchsstruktur (Nutzungsstruktur): Gebrauchsmöglichkeiten



3. Team

Sowohl Zusammentragen der Informationen (interdisziplinär) wie auch die Auswertung bedingen die Arbeit im Team. (Überlagerung und Kontrolle verschiedener subjektiver Aspekte und utopischer Visionen.)

Voraussetzungen für die Teamarbeit:

- Gemeinsame Zielsetzung, Engagement
- Gemeinsames Denkmodell
- Einfache verständliche gemeinsame Sprache (Kommunikation)
- Geeignete Arbeitsmethode
- Antrieb! (Motor?)

Aufgabe des Teams:

- Zusammentragen möglichst vieler verschiedener, die Existenz (vitalen Voraussetzungen) und die provisorische Zielsetzung betreffender Fakten (Funktionen, Beziehungen usw.)

b) Sichten dieser Fakten in der eigentlichen Teamarbeit (das Team lässt sich hier umschreiben als Arbeitsgruppe verschiedener Spezialisten im Hinblick auf gemeinsame Grundhaltung (kontrollierend) und Zielsetzung (experimentierend))

c) Einfügen der erhaltenen geordneten Fakten und Beziehungen in das gewählte Denkmodell (Logiksystem)

d) Aufdecken von Widersprüchen durch die Kontrolle (Kritik) und Bewertung nach Wichtigkeit für die Gemeinschaft (Art erhaltung)

e) Aufstellen von Richtlinien für die Realisation einer gemeinsamen Ausgangssituation

4. Der Begriff der Struktur und Beziehungen zum Denkmodell in der Kunst, Psychologie, Soziologie und Mathematik

An diesem Werkseminar beteiligten sich: Architekten, Mathematiker, Physiker, Psychologe (Psychologie und Soziologie), Kunstkritiker. Notwendig wäre der Bezug von Biologen, Medizinern, Juristen, Wirtschaftsfachleuten usw.

Die «Spezialisten» des Werkseminars stellten Strukturbegriffe ihrer Disziplinen dar und kamen in bezug auf das gewählte Denkmodell «Stadtraum» zu folgenden Überlegungen:

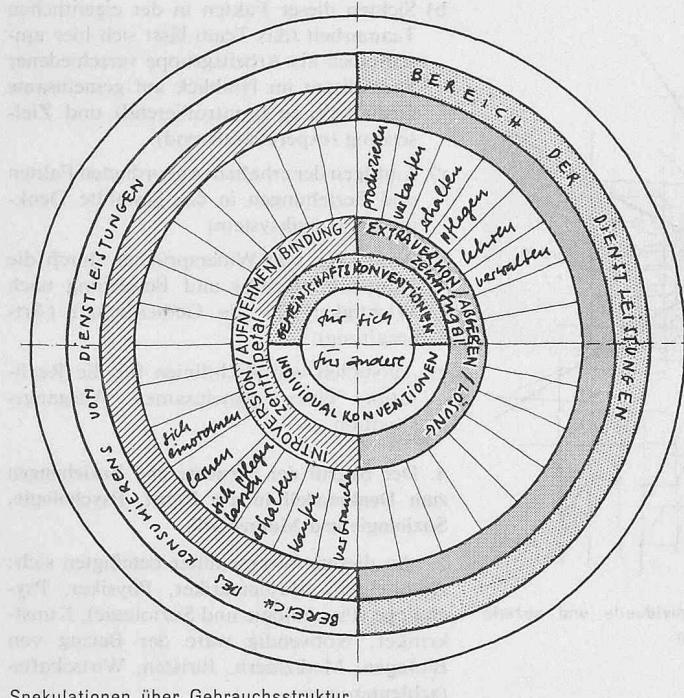
Kunst als Identifikationsleistung

Die Kunst des frühen Mittelalters ist geprägt von der streng hierarchischen Idealprojektion des Glaubens, die allmählich mit den wissenschaftlichen Logiksystemen in Konflikt gerät und sich diesen immer wieder zu überlagern versucht. Im 19. Jahrhundert dominiert die durch «wissenschaftliche» Sicht erweiterte Wirklichkeitsstruktur (Realismus, Massstab, Natur), die in eine Krise gerät, als der subjektive und somit relative Charakter aller Wahrnehmungen ins Bewusstsein tritt.

Unsere Umwelt und damit unsere Beziehungen zur Umwelt verändern sich auf Grund der Technisierung, des Energiezuwachses, der Bevölkerungszunahme und gesteigerten Mobilität immer schneller. Um diesen Vorgängen einigermassen (menschenfreundlich) Herr zu werden, werden immer weitergehende Planungen und Rationalisierungen notwendig, welche ihrerseits die Menschen von Mechanismen und Machtverhältnissen immer abhängiger werden lassen.

Aus der Entwicklung der Kunst im 20. Jahrhundert, die uns als Kontrolle der Mentalitäts- und Bewusstseinsänderung dienen kann, können wir folgende Tendenzen ablesen:

- Einsicht in die Notwendigkeit von Ordnungsprojektionen zu Umwelterfahrung und Umweltkommunikation und zur Planung.
- Einsicht in die Subjektivität aller Wahrnehmungen und Erfahrungen.
- Einsicht in die Gefahr des Kommunikationsverlustes nach jeder Befreiung von einer erstarnten Ordnungsprojektion.
- Einsicht in die Tatsache, dass der Mensch aktiviert werden muss, da «ungelebtes Leben den Menschen abbaut» (wie die einzelnen Organe).



Spekulationen über Gebrauchsstruktur

Der Umweltsplaner muss – bei aller Rücksicht auf Ökonomie der Gesamtanlage – dem Individuum unbedingt die Möglichkeit oder besser den Anreiz dazu bieten, durch Handlungen und selbständige kritische Veränderungen seiner näheren Umwelt Identifikationsleistungen zu vollbringen.

Idee und Begriff der Struktur in der Psycho- logie

Struktur ist «die Artikulation oder Gliederung eines Ganzen» (Dilthey). Sie ist Einheit und Vielheit, Gliederungsprinzip. Sie schliesst immanente Einhaftigkeit ein, die sich immer wieder selbst in Frage stellt und überholt.

Der Begriff der Struktur hat in der Psychologie eine Unzahl von Anwendungen, zum Beispiel als

allgemeines Verhalten:

Persönlichkeitsstruktur,
Charakterstruktur,
Willensstruktur

Wissensstrukturen

Erlebnis- und Leistungsdisposition im Dauerzusammenhang, Wahrnehmungsstruktur, Intelligenz und

Tiefenpsychologie:
Trieb- oder Bedürfnisstruktur,

Ich-, Es-, Überichstruktur
Eine Form hat nicht immer nur eine technisch-logische Funktion, sondern oft auch eine «psycho-logische»; wohl deshalb ist der Satz von Sullivan (Architekt) *FORM FOLLOWS FUNCTION* nicht in allen Bereichen der Architektur und des Design durchgedrungen. Die technische Funktion der Form ist nur eine Seite des Problems, die andere Seite ist die psychologische Bedeutung des Objektes, die seine Form wesentlich mitbestimmen kann.

Die Formel «*Form folgt Funktion*» (im engeren Sinne verstanden) kann deshalb kaum mehr als architektonischer Imperativ verstanden werden, sondern nur noch als

- Der Psychologe gewinnt Einsichten in die bewussten und vor allem auch unbewussten Motive, die in die Gestaltung eines Produktes einfließen; er erhält so gewisse Einblicke in den Energiehaushalt der zukünftigen Benutzer oder Besitzer;
 - der Soziologe kann untersuchen, woher die Wertungen kommen, die einen bestimmten Aspekt (z.B. den psychologischen oder «ästhetischen») des Produkts gegenüber einem anderen Aspekt besonders hervortreten lassen. Er kann damit gewissermaßen die Wertehierarchie einer bestimmten Kultur aufzeigen, kurz: Wertsoziologie betreiben.

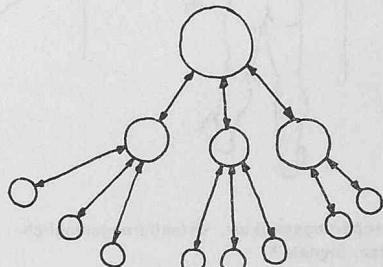
Bei allen diesen Erwägungen darf aber nicht vergessen werden, dass wir uns immer nur – auch wenn wir Psychologie wissenschaftlich betreiben – im rationalen Gebiete bewegen. Das ist aber nur ein Teil der psychischen Welt. Der weitaus grössere Teil der Psyche ist irrational und nicht – oder noch nicht – erfassbar.

Die Architektur – solange sie schöpferisch (Irrationales dem Bereich des Rationalen annähern) bleiben will –, kann deshalb zwar versuchen, einen bestimmten ihr richtig scheinenden Weg zu gehen, sie darf aber diesen (vielleicht durch eine Mode oder eine Gegenbewegung zu einem Irrweg bestimmten) Weg nie für allgemeinverbindlich erklären, wenn sie nicht jede authentische Neuleistung ausschliessen will.

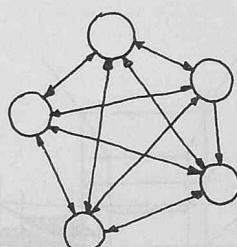
Strukturen in der Soziologie

Der Begriff der Struktur ist auch in der Soziologie zentral. Er hat zwei Hauptbedeutungen:

- (1) – inneres Gefüge einer Gesellschaft oder Gruppe



- (2) – eine wissenschaftliche Betrachtungsart, welche die Phänomene untersucht, ohne sie zu werten. Anomales Verhalten ist dann statistisch definiert und nicht mehr zum Beispiel moralisch.



Es lassen sich somit künstliche «Normaltypen» definieren, wobei es auch hier verschiedene (statistische) Möglichkeiten gibt.

Beliebige weitere Strukturmodelle könnten entwickelt werden, je nach den Kriterien, die der betreffenden Untersuchung zugrunde liegen, als Beispiel seien erwähnt: Soziogramme, Interaktionsanalyse, Inhaltsanalyse, verschiedene Skalen usw.

Dem Architekten liefert die Soziologie eine Unzahl von Gesichtspunkten, die seine Arbeit fruchtbar bereichern können, sei es zur Kontrolle des eigenen Arbeitsteams (durch Soziometrie, Interaktionsanalyse), sei es zur Aufstellung eines Pflichtenheftes für die konkrete Planung (durch Markt- und Motivstudien). Die Begrenzung der soziologischen Methode liegt darin, dass sie zwar Trends feststellen, nicht aber Neuschöpfungen produzieren kann.

5. Überlagerungsversuche

Kunst und Psychologie

Im Abschnitt über die Kunst wurden Aspekte verschiedener Disziplinen direkt verarbeitet. Nur zur Demonstration versuchen wir rückblickend die verschiedenen Überlagerungen wieder zu separieren, wobei zu erkennen ist, dass die verwendeten Strukturen jeweils von der Zielsetzung abhängig sind:

- Künstlerisches Schaffen als Ausdruck des Bedürfnisses zur Selbstbestätigung (psychologischer Aspekt)
- Abhängigkeit der Ausdrucksmittel von der Umweltserfahrung (psychologische und physiologische Aspekte)
- Abhängigkeit der Umwelterfahrung von der projizierten Ganzheitsvision (psychologische, soziologische evtl. auch historische Aspekte)
- Kunst als Ausdruck des Ordnungs-(Strukturierungs-)Bedürfnisses und als Ausdruck der Kommunikationsbedürfnisse (psychologischer und soziologischer Aspekt)
- Von Wahrnehmung, Erfahrung und Ordnung weniger abhängige «technische» Strukturen

Wahrscheinlich ist bei der Arbeit im Team die sich aus dem dauernden Gespräch ergebende Verknüpfung von Aspekten sinnvoller und fruchtbarer als eine direkte Überlagerung (nach einer künstlichen Aufsplitterung) auf verschiedenen Wegen entstandener Strukturen. Voraussetzung ist auf jeden Fall eine klar formulierte Zielsetzung, die ihrerseits den zu wählenden Aspekt und damit die gesuchte Struktur bestimmt.

Überlagerung mittels mathematischer Modelle

Bei eingehenden Untersuchungen mathematischer Strukturen und Modelle stiessen wir aus folgenden Gründen auf besondere Schwierigkeiten:

Die Systeme, welche man in der Architektur untersucht, sind äußerst komplex:

- Die Mengen M und O sind sehr gross.
- Es gibt Aussagen von denen man nur sagen kann, dass sie mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit wahr (oder falsch) sind.

Die Mathematik kann deshalb nicht die Grundlage sein für die Untersuchung dieser Systeme. Hingegen kann die Mathematik als Hilfsmittel zugezogen werden.

Das Ziel ist nicht mehr die Herleitung aller Aussagen über ein System, sondern die Manipulierbarkeit eines Systems, die Erkenntnis über sein *Funktionieren*.

Dazu beschreibt man *Modelle* von Systemen, das heisst Teilsysteme. Ausgehend von den momentanen Werten (Istwert) des Teilsystems wird dieses planmäßig geändert mit dem Ziel, die gewünschten Eigenschaften des Systems (= Sollwerte) zu erreichen. Damit

verschiebt sich der Einsatz der Mathematik auf die Gebiete der Kybernetik, Modelltheorie und Spieltheorie.

6. Rückblick

- Es herrschte Einigkeit darüber, dass Aussagen fremder Fachgebiete benötigt werden, um breitere Aspekte und Zusammenhänge der Umwelt und der eigenen Stellung darin erfahren zu können.
- Unbehagen erzeugte vor allem, dass spezielles Wissen nicht für alle verständlich und anwendbar darzustellen ist, und dass sich gegenseitige Vergleiche und Überlagerungen im ersten Anlauf deshalb kaum herstellen liessen.
- Zur Verständigung sind ein übergeordnetes Ziel und übergeordnete Denkmodelle nötig.
- Unbehagen (Orientierungslosigkeit, Stagnation in der Architektur) entsteht, indem heute das Problem Stadt eine neue Formulierung benötigt. Es beruht auf dem Unvermögen, mittels der im einzelnen überbewerteten Speziallehren, Grundlagen eines ganzheitlichen Verhaltens zu finden. Durch den gemeinsamen Umgang mit eindeutig als provisorisch gekennzeichneten Denkmodellen kann sich ein kommunizierendes Verhalten einspielen.

Die Undurchsichtigkeit der sozialen Gefüge und Mechanismen isoliert das Individuum, vermittelt ihm das Gefühl manipuliert zu werden und verhindert seine Identifikation mit der Gemeinschaft.

- Das Überlagern von speziellem Wissen und die Kontrolle der individuellen Tätigkeit erfordert die Arbeit im Team.
- Zur Problemstellung: Das Gespräch spielte sich allmählich ein, überraschenderweise konnten sich fast alle Teilnehmer persönlich engagieren. Für die ersten Annäherungen erwies sich das gewählte Denkmodell als brauchbar.

Schwierigkeiten bereitete die Überlagerung; einige Argumente konnten formuliert, aber nur in einzelnen Fällen verknüpft werden. Obwohl einzelne Kriterien zur Beurteilung von Systemen (Identifikationsmöglichkeit, Durchsichtigkeit, Orientierung, Dynamik, Flexibilität, Kommunikation, Universalität) formuliert werden konnten, sind sie im heutigen Zeitpunkt zusammenhanglos und so kaum verwendbar.

Dekomposition als Weg zur Lösung komplexer Probleme

Werkseminar für Bausysteme der Abteilung für Architektur an der ETH Zürich (Arbeitsgruppe 2).

Leitung:

Peter Steiger, SIA/BSP und Urs Hettich, SIA/SWB

Teilnehmer:

W. Caflisch, M. Vogel, G. Hänni, W. Widmann, E. Herrnsberger, J.-P. Prodovietz

Beratende

Dr. Werner Burckhardt, «Fides», Zürich, Raymond Roth,

Mitarbeit:

«Fides», und Roger Rytz, EDV und OR

1. Zielsetzung

Bei den meisten Bauaufgaben gilt es, ein Bedürfnis optimal zu befriedigen. Der bei der

- Die Definition der Struktur als Verbindung zwischen Teil und Ganzem erwies sich in allen untersuchten Gebieten als brauchbar, das Aufrollen der verschiedenen Aspekte über diesen Begriff scheint möglich zu sein, erfordert aber noch weitere Arbeit und Kontrolle.

7. Forderungen für ein weiteres Vorgehen

Erkannt wurde, dass die Aufgabenstellung an den Städtebau und im speziellen an die Architektur, nicht allein Sache des Architekten ist, sondern aus den menschlichen Bedürfnissen, den menschlichen Tätigkeiten und Verhaltensweisen resultiert. Das Bewusstsein von der Relativität und Subjektivität allen menschlichen «Wissens» und «Handelns», die Erfahrung, dass sich die meisten der früher gültigen Kriterien als stagnierende und dadurch hemmende Idealprojektion (keine Berücksichtigung der Evolution) erwiesen, kennzeichnet die Grundsituation.

Psychologie, Soziologie und deren Kontrolle anhand künstlerischer Identifikationsleistungen ergeben bis jetzt folgende Forderungen an die Gestalter der räumlichen Umwelt:

- Der Mensch kann sich im Unstrukturierten (Unordnung) nicht orientieren, er kann keine Erfahrungen verwerten, er kann nicht bewusst leben.
- Die «Ordnungen» sind keine starren Struktursysteme, sondern sind abhängig von der subjektiven Wahrnehmung, den Erfahrungen und dem Verhalten der Art Mensch; sie sind unabhängig von einem in Raum und Zeit gewählten Aspekt und einer Ganzheitsvorstellung.
- Eine Häufung artgleicher Wesen (z.B. in der Stadt) bedarf einer Ordnung (Struktur), mit der sich jedes Individuum identifizieren kann, einer Sozialstruktur, eines strukturierten Lebensraumes. Das Individuum ist in hohem Grade abhängig von seinesgleichen.
- Innerhalb der sozialen und topographischen Grundstruktur muss sich das Individuum aber auch als solches mittels einer Identifikationsleistung (selbst-) bestätigen können.
- Diese Grundstruktur muss lebendig sein, sie muss sich dem jeweiligen Bewusstseinsstand anpassen können, sie darf die Evolution nicht hemmen. Sie muss also universell, kommunaktiv, flexibel und dynamisch sein.

Lösung dieser Aufgabe zurückzulegende Weg kann in folgende Einzelschritte geteilt werden:

- Formulierung des Bedürfnisses durch genaues Festlegen der Anforderungen
- Die Anforderungen sind auf vielfache Weise voneinander abhängig und bilden Punkte in einem komplex verwobenen Netz.
- Um die Aufgabe lösen zu können, zerlegen wir sie in überblickbare Teilprobleme.
- Die Teilergebnisse fügen wir zusammen: Synthese, Lösung des Problems.
- Materialisierung der Lösung, Bau des Prototyps, Auswertung der Erfahrung, Bau weiterer Prototypen.
- Serienproduktion, teilweise Befriedigung des Bedürfnisses.