

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 90 (1972)
Heft: 2

Artikel: Architekten: Skizzen zu einem Berufsbild
Autor: Füeg, Franz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85089>

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: 14.02.2026

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

Skizzen zu einem Berufsbild, von Franz Füeg, Solothurn

Architektur ist mehr

Wahrscheinlich wäre es einfach, den Architekten zu beschreiben, wie er in der Geschichte vor dem 19. Jahrhundert erscheint: als Erzbaumeister, der die Technik und den Schönheitskanon beherrscht, die Architektur als Kunstwerk schafft und für die Festungsbauten verantwortlich ist, verantwortlich seinem Herrn.

Da es schwieriger ist, zu wissen, was Architektur heute ist, wird auch das Bild vom Architekten unklar. Niemand hat bisher den Versuch unternommen, heutige Architektur als Ganzes zu bestimmen, Architektur als Ganzes darzustellen. Viele dagegen mindern sie auf einige wenige Elemente herab, dass sie nur noch Formales, die äussere Erscheinung, das Ästhetische am Bauwerk bedeutet. Wenn das Ästhetische dann noch als eine zwecklose, schmückende Zugabe bezeichnet wird, die zudem unnötig viel Geld kostet, ist das Missverständnis der Architektur vollständig.

Dieses Missverständnis besteht aber nicht nur bei Managern; es wird noch immer auch an einigen Schulen gelehrt. Nur gilt hier die Ästhetik als etwas Positives; sie wird als das Konstituierende der Architektur verstanden: Architektur als Schönes und als Kunst!

Jede solche Überbetonung oder Herabminderung eines Elements der Architektur, wie die Ästhetik, verkleinert und verwischt das Bild von der Architektur und der Aufgabe des Architekten. Architektur ist immer in Verbindung mit Gebautem: Häuser, Brücken, Straßen, Plätze, Städte. Der Architekt hat mit der Planung von Bauten und mit der Planung des Bauens zu tun, selbst dann, wenn er als Manager, Konstrukteur oder Statistiker arbeitet. Architektur spricht viele Sinne an; zwar kann man sie nicht schmecken, selten hören und riechen, aber immer ertasten und sehen.

Der Architekt hätte demnach zu wissen,
wie man baut,
wie das Bauwerk zu planen ist und
wie die Sinne das Gebaute aufnehmen.

Das ist die klassische Dreheit, auf der Architektur in vielen herkömmlichen Theorien gründet und sich in der Architekturlehre unter den Stichworten «Bautechnik», «Pla-

nungslehre» und «Ästhetik» findet. Wir wissen, dass die Architektur damit weder ausreichend beschrieben noch gelehrt werden kann. Um sie als etwas zu erkennen, das mehr ist, müssten ihre Elemente in weiter gefassten Zusammenhängen betrachtet werden. An den Beispielen «Ästhetik» und «Bautechnik» versuche ich zu zeigen, wie das geschehen könnte.

Bei den meisten Philosophen hat die Ästhetik nicht nur eine sinnenhafte, sondern auch eine ethische Dimension. Davon wird heute unter Architekten kaum gesprochen; bei manchen ist das Ästhetische viel mehr in Verruf gekommen, weil es lange Zeit fast ausschliesslich mit dem Schönen und das Schöne mit Harmonie, Ebenmass gleichgesetzt wurde. In dieser Vereinfachung erweist sich die Ästhetik als unzulänglich, und wegen dieser Unzulänglichkeit wird sie abgelehnt. Statt die Ästhetik abzulehnen, weil sie irgendwann zu einem faden Begriff vereinfacht wurde, müsste man fragen, was sie *mehr* sein könnte, ohne indessen zu den philosophischen Ästhetiken zurückzukehren, deren Theorien in der direkten Nutzanwendung für den Schaffenden ohnehin gefährlich sind. Vielmehr ist das Ästhetische in den Zusammenhang mit «gewöhnlichen» menschlichen Bedürfnissen zu setzen, und es dürfte sich erweisen, dass es keine blosse Zutat, sondern etwas Lebensnotwendiges ist, wie die Luft zum Atmen. Inwiefern es das ist und welche Wirkung es hat, darüber kann die Menschen- und Kunstgeschichte Auskunft geben. Die Antworten aus der Geschichte beruhen aber meist auf Analogieschlüssen, die einem wissenschaftlichen Anspruch nicht genügen. Daher erwartet man Antworten von Physiologen, Psychologen, Ökologen.

Allmählich versuchen einige Forscher, dem Problem des Ästhetischen wissenschaftlich auf die Spur zu kommen; die Antworten sind aber bisher noch ungenügend.

Wie über die antropologischen Zusammenhänge mit der Ästhetik, erhalten die Architekten auf viele andere Fragen, auf die sie sich bisher die Antworten, dilettantisch, selber geben mussten und die sie nicht mehr zufriedenstellen, von den Wissenschaften ungenügende oder gar keine Antworten. Wie bei der Ästhetik sind es gewöhnlich Fragen über den Einfluss der Bauwerke, der gebauten Welt und der Architek-

Fortsetzung S. 24

Objektive Architektur

Hierzu Tafeln 5 und 6

Zu einer Bildfolge von Werner Blaser (Basel) über die Entwicklung objektiver Architektur von der Antike bis in die Gegenwart am Beispiel von «Skin and Skeleton» (Haut und Gerippe)¹⁾

DK 72.001

Im Frühjahr 1970 veranstaltete die «Neue Sammlung» in München eine Ausstellung von 100 Phototafeln (1 m × 1 m) nach Aufnahmen des Basler Architekten Werner Blaser. Sie ist seitdem durch

zehn Städte in Skandinavien, Belgien, Deutschland, Österreich gewandert. Im Juni 1971 war sie im Gewerbemuseum Basel zu sehen. Sie wäre es wert, in weiteren Städten unseres Landes noch gezeigt zu werden.

Mit seiner als Bildfolge vorliegenden Arbeit «Skin and Skeleton als Beispiel» legt Werner Blaser nach seinen eigenen Worten «eine Art Bekenntnis zu den Prinzipien objektiver Architektur» ab. Und weiter: «Die primäre Voraussetzung alles Gewachsenen und Geschaffenen ist das Skelett (skeleton), das Traggerüst im Menschen und Tier, im Baum, im Bau. Skin – die Hülle, die Schale, die Wand – ist

das Sekundäre. „Skin and Skeleton“ gehören zusammen, sie bilden ein Ganzes, bedingen sich gegenseitig und sind doch konstruktiv getrennt. Dieser konstruktiv artikulierten Zusammengehörigkeit nachzuspüren gehört zum Wesen der Architekturlehre. Seit zwanzig Jahren gehe ich diesen Gedanken nach. Meine Aufnahmen sind alle unter dem Gesichtspunkt objektiver Architektur gemacht; sie zeigen die mannigfältigsten Beispiele dazu von der Antike bis zur Gegenwart. Die Bauten sind wohl nach dem geschichtlichen Ablauf gegliedert, aber der Schwerpunkt liegt jeweils auf dem Zeigen des konstruktiven Prinzips. Auch in den Massivbauten

1) Dieser Bericht über eine architekturnthematische Ausstellung läuft unabhängig neben dem Beitrag «Architekten» von Franz Füeg einher. Mittelbar jedoch soll er zugleich die Textspalten Füegs mit Bildern begleiten, derart, wie es den Auffassungen beider Architekten entsprechen mag, die sich in ihrem Schaffen und daraus auch im Wunsche verwandt sind, Wesentliches zum Verständnis heutiger Architekturentwicklung subtil weiterzugeben.

tur auf das Individuum und die Gesellschaft. Architektur entsteht immer für Menschen, selbst wenn es Tierstallungen sind. Die Fragen an die Wissenschaften werden daher von der zutreffenden Annahme veranlasst, dass der eigentliche Anlass der Architektur die Menschen sind. Die «Bautechnik» ist darum – im Gegensatz zur «Ästhetik» – vorwiegend und die «Planungslehre» ausschliesslich Mittel zur Architektur.

Von Architektur ist stets im Zusammenhang mit Bauwerken die Rede. Das «Bauwerk» ist aber bloss eine materialisierte Form, nur ein Element der Architektur. Was ein Bauwerk veranlasst, wie es gemacht wird, wozu es dient, in welcher Zeit und unter welchen Umständen es entsteht: was also über die materialisierte Form hinaus noch zum Bauwerk beiträgt, sind ebenfalls Elemente der Architektur. Aber selbst das theoretisch Materielle eines Bauwerks ist in der Architektur stets mehr als Materielles: so greift die Technik, weil sie von Menschen erfunden und gemacht und daher von der Zeit abhängig ist, stets über Materielles hinaus. Damit ist selbst die Ökonomie nicht bloss eine materielle Frage, sondern mehr als das, und insofern sie mehr ist, hat sie mit Architektur zu tun.

Architektur ist ein Ganzes

Will man die Elemente der Architektur ordnen, ist man versucht, sie in eine Rangordnung zu setzen. Es gibt aber in der Architektur nicht das Wichtigste, das Zweitwichtigste und das Unwichtige, denn alle ihre Elemente sind Teile eines Ganzen. Jedes Element bleibt nur dann und solange das Wichtigste, wenn und solange es besonders untersucht wird, wie die Ökonomie oder die Statik oder die Ästhetik oder ein Küchenplan. Die Bedeutung jedes Elements wird aber nur dann ganz erfahren, wenn es im Zusammenhang mit diesem Ganzen gesehen wird, denn Architektur ist, ähnlich wie ein hochentwickelter Organismus, stets ein Ganzes, dessen Elemente nur als Teile dieses Ganzen ganz zu verstehen sind. Anders aber als ein lebendiger Organismus verbindet die Architektur Elemente, wie sie bei keinem anderen Phänomen bekannt sind: sie ist kein Organismus im Sinn der Biologie, sondern etwas mit technischen Mitteln Geschaffenes, das auf menschliche und gesellschaftliche Organismen Einfluss nimmt und von diesen beeinflusst werden soll.

Wenn Architektur als Ganzes an Schulen gelehrt würde, müssten alle Disziplinen und viele Hilfsdisziplinen gelehrt werden, die heute bekannt sind: Geometrie, Physiologie,

Physik, Chemie, Bautechnik, Baukonstruktion, Recht, Wirtschaft, Politik, Soziologie, Psychologie, Ökologie, Methodologie – die Aufzählung ist unvollständig und die Reihenfolge zufällig. Aber die Studienzeit von vier bis sechs Jahren würde nur ausreichen, von allem bloss Oberflächliches zu vermitteln. In vielen Bereichen sind wir jedoch gar nicht in der Lage, etwas Zuverlässiges zu sagen, weil niemand etwas Genaues weiß, zum Beispiel über die Frage, die heute von vielen Architekten als die wichtigste angesehen wird: über den Einfluss der Architektur auf die Menschen und ihr Verhalten. Darüber weiß man sehr wenig, obwohl jeder Mann erkennt, dass neue Bauweisen, die ständige Vergrösserung der Bauwerke und Städte, die rasche Veränderung der gebauten Umwelt auf das Leben und Zusammenleben einen grossen Einfluss haben. Das sind Fragen vor allem der Ökologie. Ökologen auf dem Gebiet der gebauten Umwelt existieren jedoch nur wenige: einige Physiologen etwa, zu wenigen jedenfalls, und wenige, die bereit sind, Architektur als etwas Ganzes zu betrachten und ihre Forschung im Blick auf dieses Ganze durchzuführen.

Dilemma

Man kann also sagen, dass Architektur bei der gegenwärtigen Lage des Bewusstseins ohne ausreichende Kenntnis aller Elemente gelernt werden muss. Das ist peinlich (aber oft gibt erst die Erkenntnis des Ungenügens den Anstoß zum Weiterkommen). Inzwischen geht das Leben weiter, die Menschen brauchen mehr Häuser, Straßen, Brücken. Der Architekt lebt weiterhin in einem Dilemma, das darin besteht, dass er viele Entscheidungen treffen muss, für die er sich nicht mehr zuständig weiß, für die ihm die Kompetenz auch von aussen abgesprochen wird, aber nur wenige da sind, die ihm mit grösserer Kompetenz aushelfen können.

Das Dilemma ist ein Merkmal des Architektenberufs, und keine Mittel vermögen seine Ursachen jemals ganz zu beseitigen. Wer einen Beruf mit weniger unbestimmten und unbestimmbaren Zusammenhängen wünscht, darf nicht Architekt werden. Wird er es trotzdem, wird er entweder an seinen Skrupeln krank, oder er verlegt sich aufs blosse Geldverdienen. Das Dilemma ist eine Kondition des Architektenberufs, die keine Arbeitsmethode, kein Berufsverband und keine Auflehnung gegen die Umstände auf die Seite schafft; zuletzt muss es von jedem allein und auf seine Weise ausgestanden werden.

können Ansätze des Skelettprinzips verborgen sein.

Skelettkonstruktionen beruhen auf objektiven rationalen Gesetzmässigkeiten. Gerippe aus Holz, Stein, Stahl oder Eisenbeton bilden das Traggerüst des Bauwerks. Es ist uns als Erbe anvertraut; seine logischen Prinzipien liegen moderner Gestaltung zugrunde. Auf ihnen beruht das Ordnungsbewusstsein der Architektur, wie es in diesen Beispielen optisch zum Ausdruck kommt.»

Werner Blaser sieht diese Konstruktionsweise etwa in altjapanischen Bauwerken (er hat sie in Büchern dargestellt) und in der Architektur seines Lehrers *Mies van der Rohe* am vollkommensten ausgebildet, ausserhalb jeglicher zeitlicher, geographischer oder stofflicher Kontrast. «Skin and Skeleton» gibt sich in

gotischen Kathedralen wie auch in den Glas-Eisen-Hallen des 19. Jahrhunderts prinzipiell gleichartig zu erkennen. Dieses Prinzip wirkt aber auch dann gestaltprägend, wenn das Gefüge von Hülle und Gerippe weniger deutlich hervortritt, wie zum Beispiel in den Kuppelbauten der Renaissance und des Barocks oder auch in einfachen, zeitlosen Bauten vieler Landschaften und Städte.

Blasers Photos – sie sind als meisterliche Bildwerke allein schon sehenswert – können uns neue Einsichten vermitteln. Sie schulen das architektonische Schauen, und sie regen dazu an, selber zu entdecken, zu verstehen und sich zu bereichern.

Die hier folgenden Illustrationen sind dem Ausstellungskatalog entnommen, der von der «Neuen Sammlung» herausge-

geben worden ist. Er enthält sämtliche Ausstellungstafeln in acht thematischen Gruppen, jeweils durch Blasers Text erläutert. Ein Literaturverzeichnis führt in weitere Breiten und Tiefen der objektiven Architektur (Scherpe-Verlag, D-415 Krefeld). Für die Erlaubnis zur Wiedergabe einiger Bildproben sei hier gedankt.

G. R.

Sämtliche Aufnahmen von Werner Blaser, Architekt SWB/BDA, St. Alban-Vorstadt 80, 4000 Basel

Solange sich der Architekt als Erzbaumeister verstehen konnte, bestand dieser Zwiespalt vielleicht nicht. Der Architekt kannte seinen Bauherrn, und dieser stellte seinen Anspruch auf Architektur genau. Der Architekt baute nach einem Formenkanon, den seine Zeit oder seine Individualität auszeichnete; der Architekt wahrte das Bild einer Gesellschaft, die ihre festgefügten Formen hatte und die sich nicht oder nur langsam wandelten, und er hatte seine Weltanschauung, von der er annehmen durfte, dass sie sich mit jener der Gesellschaft deckte, mindestens mit der Gesellschaft, für die er baute.

Der Bauherr von heute bleibt meist anonym; ein Manager vertritt ihn. Die Benutzer vieler Bauten kennt während der Planung niemand, und viele werden niemals bekannt sein. Weder ein Formenkanon noch ein Gesellschaftsbild gilt verbindlich.

Daher wünschen viele Architekten anstelle einer Ideologie wissenschaftlich belegte Grundlagen. Manche erschreckt nicht die Vielzahl von «Stilen», Weltanschauungen und gesellschaftlichen Formen, sondern ihre rasche Wandelbarkeit; sie suchen Antworten auf vieles, das entweder noch nicht oder überhaupt nicht beantwortbar ist. In dieser Lage sind die Architekten gezwungen, vor allem solche Planungsmethoden und Bauweisen weiterzuentwickeln, die der Unbestimmbarkeit und Wandelbarkeit am besten entsprechen. Das ist die eine Möglichkeit.

Die andere Möglichkeit, von der heute die Rede ist: man will die Weltanschauung, die Gesellschaft, die Politik, das Bild vom Menschen auf eine Linie bringen – ein Wunsch, der auch dann nicht Wirklichkeit werden kann, wenn diese Linie politisch durch Gesinnungsteror erzwungen würde. Aber wie beruhigend wäre es, verbindliche Direktiven, einfache Rezepte und damit seine Ruhe zu haben!

Regeln und Spiel

Weil Probleme durch Dekrete nicht gelöst werden und weil die Architektur eine Disziplin ist, in der sich die Fragen *nie* einfach beantworten lassen, vielmehr jede Frage stets viele Antworten zulässt, sollte man zuerst lernen mit dem, was man von den Elementen der Architektur weiß, besser umzugehen. Jetzt ist das Stichwort «Arbeitsmethodik» fällig, und unter den Methoden die «Heuristik» oder, anschaulicher, die «Kunst des Findens» oder die «Kunst des Antwortens

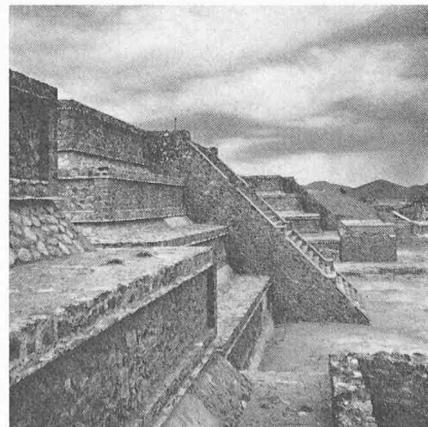
und des Fragens». Das Fragen und Antworten ist wie ein Spiel, und wer Architektur lernt, hat vor allem die Regeln zu lernen, die dieses schöpferische Spiel ermöglichen; denn eine Voraussetzung für den Architekten ist es, nach genauen Regeln diszipliniert spielen zu können. Wer das Geschäft der Architektur nur mit Prinzipien betreibt, ohne diese Prinzipien je durchbrechen, vergessen, überspielen zu können, schafft die wirkliche Architektur nicht. Das mag unseriös klingen, gibt es doch viele Bereiche in der Architektur, die wissenschaftlich fundiert sind, Naturgesetzen und Rechtsnormen zu folgen haben, Bedingungen in Grundriss und Ökonomie erfüllen müssen, Bedingungen, die unveränderbar sind und zwingend. Der Widerspruch zwischen Spiel und Ernsthaftigkeit besteht aber nur scheinbar, denn das disziplinierte Spiel ist erst möglich, wenn die Kenntnisse breit und genau sind, nicht aber, wenn der Architekt nichts oder zuwenig weiß. Dort mag er sich vagen Spekulationen hingeben, mit denen ein solches Spiel nicht möglich ist, weil die genauen Regeln fehlen.

Der Sinn des Spiels kann an einem Element der Architektur erfahren werden, von dem man sehr viel weiß: die Bautechnik. Von der Bautechnik weiß man so viel, dass einige meinen, es sei beinahe alles bekannt, es sei nicht mehr viel dazuzulernen, es sei ein Bereich, über den Spezialisten entscheiden können, die mit der «eigentlichen» Architektur nichts zu tun haben, und es sei ein nur rationaler Bereich. Wer aber mit der Bautechnik nicht nur Häuser konstruiert, sondern sie dazu verwendet, mit den anderen Elementen zusammen auch Architektur zu machen, weiß, dass diese Meinungen nicht wahr sind. Vor allem hat die Technik nicht bloss einen rationalen, sondern auch einen irrationalen Aspekt. Dieser ist aber erst zu erkennen, wenn die technischen Mittel so beherrscht werden, dass mit ihnen gespielt werden kann. Wer dieses Spiel beherrscht, wird zudem entdecken, dass mit den technischen Mitteln auf manche Fragen und Antworten und für manche Aufgabe Lösungen für Dinge gefunden werden, die außerhalb des Technischen liegen. So würden die pädagogischen Forderungen nach variablen Bauten für Gesamtschulen ohne die heutigen technisch-ökonomischen Möglichkeiten gar nicht gefordert. Nur die Beherrschung der Technik ermöglicht das Spiel, das die Technik aus dem Vordergrund der Architektur verdrängt, ohne dass die Technik negiert, verdeckt, abgewertet wird. Um sie so zu beherrschen, genügt das blosse Wissen nicht; es

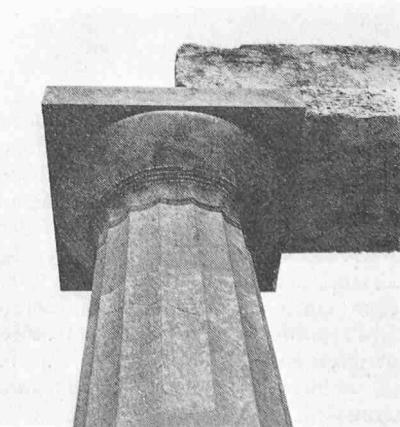
Tragen und Getragenwerden

Elementare Architektur

Elementares Steingefüge. Mondpyramide Teotihuacán bei Mexico-City, 200 v. bis 900 n. Chr.



Dorische Säulenordnung. Parthenon-Tempel (Westfassade) auf der Akropolis von Athen; endgültiger Neubau 447 bis 438 v. Chr.



Das Prinzip des Tragens findet sich am reinsten, Stein auf Stein verwirklicht, in den Pyramiden Ägyptens und in Mexiko. Griechische Tempel zeigen als wesentliches Element die kannelierte Säule, die den Baum zum Vorbild hat. Ihr Gefüge veranschaulicht die engste Beziehung zwischen einfacherem Tragen und Getragenwerden bei Säule, Kapitell und Architrav. In den dorischen Säulenordnungen wurde die Symmetrie und Harmonie der Proportionen im vollendet Skelettbauweise gestaltet.

braucht die Versuche und langen Entwicklungen, die – reflektiert – Erfahrung schaffen.

Fragen und Fragerei

Was für die Bautechnik gilt, gilt gleich oder ähnlich für alle anderen Elemente der Architektur, etwa von der Ökonomie, von den Planungsmethoden und Entscheidungsverfahren. Es gälte damit auch für alle humanen Bereiche.

Solange sich eine Gesellschaft mit einer, das heisst «ihrer» Architektur identifizieren konnte, war das Zusammenspiel von Architektur, Mensch und Gesellschaft offenbar nicht in Frage gestellt. Als nach 1920 der Mensch als «Mass aller Dinge» in der Architektur bezeichnet wurde, verstand man diesen Leitsatz als die Einsicht, dass die Architektur nicht als Selbstzweck, sondern als Dienst zu verstehen ist. Vorerst blieb aber dieses «menschliche Mass» bei den meisten Architekten auf vorwiegend Messbares beschränkt: auf Türbreiten, Sitzhöhen. Die echten Schwierigkeiten zeigen sich erst bei Fragen über recht komplexe Zusammenhänge, wie bei der Frage nach dem Wohnwert oder bei der Frage, was denn ein Quartier, ein Haus, ein Zimmer angenehm machen, wobei mit «Wert» und «angenehm» eine physische, psychische, soziale und ökonomische Komplexität gemeint ist. Zwar haben Architekten ähnliche Fragen schon im 18. Jahrhundert gestellt; mit dem Wort «comodità» wurden sie beantwortet, und jedermann schien zu wissen, was «comodità» war: die Verbindung des Angenehmen mit dem Nützlichen. Ein solches Selbstverständnis besteht heute nicht mehr ohne weiteres; selbst einfache und selbstverständliche Fragen – etwa nach dem Wohlbefinden – lassen sich nicht mehr einfach beantworten. Ein Beispiel ist der ungenügende Schallschutz in Wohnungen, obwohl der ausreichende Schutz für das körperliche und psychische Wohlbefinden bedeutend, die technischen Massnahmen bekannt und die Kosten gering sind. Offensichtlich ist das Zusammenwirken der Faktoren Physik, Bauphysik, Konstruktion, Physiologie und Psychologie immer noch ungenügend bekannt.

Manches Fragen ist aber auch zu einer überdrehten Fragerei geworden. So will man nicht nur den Zusammenhang von Raumproportion und Behaglichkeitsgefühl kennen, sondern die Zusammenhänge von Raumproportion und Klassenkampf.

Wissenschaft

Aber selbst auf echte Fragen konnten Antworten bisher meist nur in vagen Annäherungen gegeben werden. Manche Antworten werden von den Wissenschaften erwartet. Die wissenschaftlichen Untersuchungen über komplexe Zusammenhänge in der Architektur sind erschwert, weil sie meist nicht im Laboratorium, sondern nur in bewohnten Häusern und Quartieren durchgeführt werden können; Veränderungen der Versuchsanordnung sind oft nicht möglich; gewöhnlich fehlt den Untersuchungen die Vergleichbarkeit. In manchen Fällen fehlen nicht nur die wissenschaftlichen Grundlagen, sondern selbst die angemessenen Methoden; vor allem aber fehlen die Wissenschaftler, die die Forschung betreiben können: Mediziner, Psychologen, Biologen, Baufachleute. Einmal fehlen sie, weil nur wenig baufachfremde Wissenschaftler sich an der Erforschung des Einflusses der gebauten Umwelt auf Individuum und Gesellschaft beteiligen, zum anderen, weil Baufachleute zu wissenschaftlicher Forschungsarbeit noch kaum ausgebildet werden. Es müsste nicht bloss der wissenschaftliche Nachwuchs erst interessiert und herangebildet werden, es müsste allen, auch nicht wissenschaftlich arbeitenden Architekten gelehrt werden, welche Fragen sich der wissenschaftlichen Behandlung entziehen und wie Fragen zu stellen sind, damit eine wissenschaftliche Antwort erwartet werden kann.

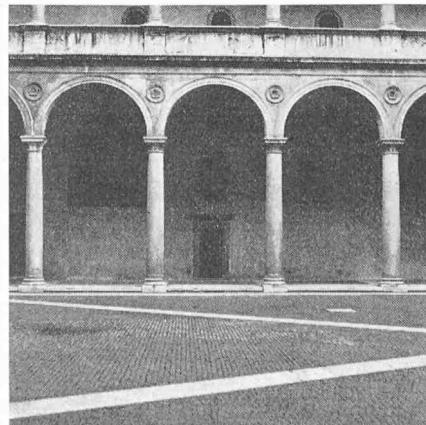
Jedenfalls sind wir noch weit davon entfernt, über viele einfache Zusammenhänge im humanen Bereich so viel Genaues zu wissen wie von der Technik und der Planungsmethodik, und deshalb werden die Architekten weiterhin auch auf eigene Beobachtungen, Spekulationen und Versuche angewiesen sein. Wahrscheinlich wird man über die Beziehungen von Mensch und Bau nie so vieles so genau wissen wie über die meisten anderen Elemente der Architektur, so dass auch bei grossem Optimismus angenommen werden muss, dass stets nur ein Teil der Architektur auf wissenschaftlichen Grundlagen basiert, ein anderer Teil der wissenschaftlichen Erkenntnis stets verschlossen bleiben wird. Daher wird Architektur als Ganzes auch in der Zukunft keine ausschliesslich wissenschaftliche Disziplin werden.

Weil bisher selbst Teilbereiche der Architektur nicht als eine Wissenschaft verstanden wurden, blieb den Architekturstudenten vorenthalten, was Wissenschaft und wissenschaftliches Arbeiten ist. Daher gibt es unter den Architekten

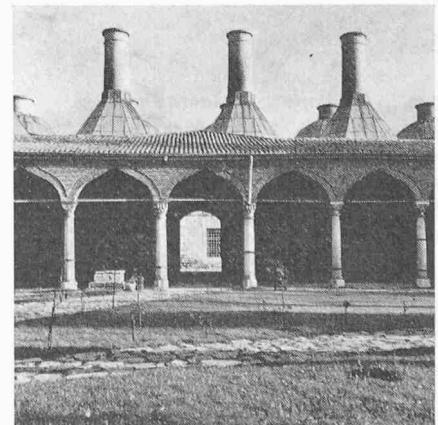
Statik und Dynamik Basiliken und Paläste

In den romanischen Bauten bedeutet die Wand zugleich den Träger, doch kommt die Zerlegung in durchgehende Stützen und lediglich füllende Wandteile vielfach vor (deutlich bei Arkadenpfeilern in Kreuzgängen). Das Bauwerk der Renaissance zeigt mit den schlanken Rundbögen ein Gleichmass von Gliederung und Proportion. Die türkischen Moscheen mit ihren Kuppelkonstruktionen sind für das additive Prinzip in der modernen Architekturauffassung vorbildlich.

Säulen der Frührenaissance. Palazzo della Cancelleria (Bramante), Rom, 15. Jahrhundert



Konstruktion und Kombination. Serail-Museum (Küche), Istanbul (Türkei)



wenig wissenschaftlich geschulte Forscher. Erst wenn mehr Architekten gelernt haben, was Wissenschaft ist und welchen Regeln wissenschaftliches Arbeiten folgen muss, vermögen wir zu erkennen, wo Wissenschaft in der Architektur möglich ist und wo sie ihre Grenzen hat.

Vielen Architekten mangelt es an der Fähigkeit zum genauen Unterscheiden. Viele falsche Analogien sind bekannt, auf denen Architekturtheorien aufgebaut wurden. Wir kennen dilettantische Philosophien und Gesellschaftslehren von Architekten. Zimmert sie einer zum Hausgebrauch zurecht, kann ihm das niemand verübeln; erhebt er aber öffentlichen Anspruch auf die Richtigkeit seiner Theorie oder versucht er, Theorien architekturfremder Wissenschaften ohne sachgemäße Umsetzung auf die Architektur zu übertragen, verursacht er nicht nur Verwirrung, sondern führt auf Holzwege.

Die Geschichte der Holzwege in der neuen Architektur ist reich; sie zeigt nicht nur den Mangel an genauem Denken, Unterscheiden und Beobachten; sie zeigt viele andere Schwierigkeiten, in denen die Architekten im Zeitalter umfassender Wissenschaftlichkeit stecken. Daher wird allzuoft dem Wunderglauben an die Wissenschaft verfallen, dem Glauben, mit wissenschaftlicher Theorie würde eine bessere Architektur entstehen. Die Wissenschaft gibt aber nur die besseren Massstäbe für die Architektur und die bessere Kontrolle der Resultate. Nicht mehr! Nicht mehr zwar, aber so viel! muss man ergänzen, denn die eigentlichen Beiträge der Wissenschaft zur Architektur sind bessere Massstäbe und Kontrollinstanzen.

Es liegt an den Architekten, ihren Organisationen und an den Architekturschulen, die Wissenschaftler anzuregen, sich vermehrt den Problemen der gebauten Umwelt zuzuwenden: Die Aufgaben sind unübersehbar reich und für die Forscher dankbar. Gewiss ist es für den Biologen wertvoll, den Sehvorgang bei der kleinen Fliege *Drosophila* zu untersuchen. Ebenso wertvoll und von der betroffenen Öffentlichkeit her bedeutungsvoller wäre eine Arbeit im Bereich der gebauten Umwelt. Nur wäre diese Tätigkeit mit erheblichen Veränderungen des Berufsbildes des Biologen verbunden: Er müsste seine Arbeit nicht mehr nur als Biologe, sondern auch ein wenig als Architekt durchführen; er müsste von Architektur so viel verstehen, dass seine Arbeit auf das Ganze der Architektur bezogen ist. Daran scheitern manche baufachfremden Forscher: Wenn ein Physiologe das physiologisch

«richtige» Luftvolumen eines Schulzimmers ermitteln will, ohne genügend von möglichen Grundrissanordnungen und von natürlichen und künstlichen Lüftungseinrichtungen zu wissen, kommt er mit einiger Sicherheit zu unzulänglichen oder falschen Ergebnissen.

Weil die Architekten andererseits nicht oder zuwenig für die wissenschaftliche Arbeit ausgebildet sind, bieten sie den baufachfremden Forschern eine schlechte Hilfe; aus diesem Grunde lehnen oft die Forscher eine Mitarbeit mit den Architekten ab. So dreht sich die Unzulänglichkeit der Architekturforschung im Kreis!

Architektur als Studienfach

Von allen Studiengebieten, die an Hochschulen gelehrt werden, ist Architektur bisher das einzige, das nicht grundsätzlich auf Wissenschaft beruht. Dadurch befindet sich das Studienfach Architektur in einer eigenständigen Stellung, die nicht nur die Angehörigen anderer Fachgebiete, sondern selbst die Architekten immer mehr irritiert. Der Architekt ist ein Mann, der auf keinem wissenschaftlichen oder technischen Spezialgebiet zuständiger Fachmann ist. Weder als Farbphysiologe, Akustiker, Baurechtler, Hygieniker, Ökonom, Küchenbauer, Ziegelfachmann kann er von «Zünftigen» zu ihrer Gilde gezählt werden. Er ist gewöhnlich kein Spezialist auf einem einzelnen Gebiet, und wer die Welt nach Spezialgebieten ordnet und nach Wissen und Fähigkeiten auf einem Spezialgebiet qualifiziert, findet für Architekten keinen «rechten» Platz.

Architektur ist das einzige Fachgebiet an Hochschulen mit einer Ausbildung, die selten in die Tiefe eines Sondergebietes dringt, sondern fast ausschließlich sich über eine Fülle von Disziplinen ausbreitet, eine Fülle, die, von manchen Wissenschaften her gesehen, als völlig heterogen zu bezeichnen ist. Das war nicht immer so. Die Ecole des Beaux Arts im letzten Jahrhundert (und in Paris vielleicht noch heute!) lehrte, wie Bauten auszusehen haben, wie man Fassadenpläne koloriert, wie die Stile waren; sie lehrte, was sich in der Architektur «gehört». Das volle Verständnis für die anderen wurde nicht geweckt; der Architekt verfügte und bestimmte, und die anderen hatten sich nach seinen Anordnungen zu richten. Eine Partnerschaft mit dem anderen Planungsspezialisten, dem Bauingenieur, kam selten zustande. Inzwischen sind der Klimaingenieur, der Heizungs-, Elektro-, Sanitär- und Akustikingenieur dazugekommen, der Sozialplaner und

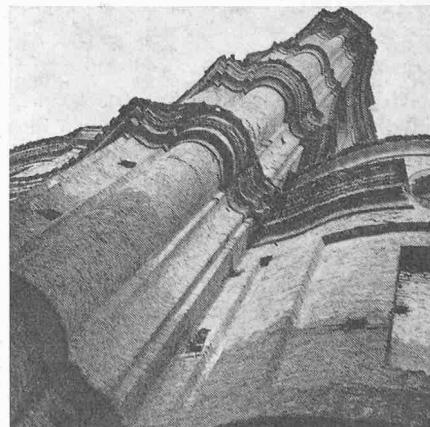
Struktur und Gestalt Gotisches Strebewerk

Das Prinzip der Gotik (im Sakralbau des 13. Jahrhunderts) ist das Zerlegen des Baukörpers nach den Funktionen des Tragens und Getragenwerdens: Die Wände sind ihrer stützenden Funktion enthoben und umkleiden als dünne Hülle den Kirchenraum. Das konstruktive Skeleton von Bündelpfeilern und des Strebewerkes ausserhalb des Gebäuderaumes ist streng an die Gesetze der Statik gebunden. Siehe hierzu Bildbeispiele Münster in Freiburg (Breisgau) Tafel 5, sowie Kings College Chapel (Cambridge), Tafel 6.

Konstruktion und Ornament Barocker Kuppelbau

Die Eleganz des italienischen Barocks (barocco = unregelmässig) beruht auf der Linienführung der Struktur (von Säule, Bogen, Pilaster, Giebel usw.), auch wo diese durch die reiche Ornamentierung verschleiert wird. Eine Kuppel (etwa von San Lorenzo in Turin) vermittelt eine architektonische Vision bis zur äussersten Grenze einer Auflockerung der Raumstruktur, entsprechend den konstruktiven Möglichkeiten jener Zeit. Siehe hierzu auch Bildbeispiel San Lorenzo (Turin), Tafel 6.

Geschwungene Fassade von Santa Marta (Michelà, Aglie (Piemont)



andere mehr. Je mehr Planungsspezialisten nötig sind, um so mehr werden die Bedeutung des einzelnen herabgemindert, der Einflussbereich kleiner und die Verpflichtung zur Kooperation grösser. Das erfährt heute nicht nur der Architekt, auch der Bauingenieur. Für alle besteht die Aufgabe, nicht nur das Metier des anderen soweit zu kennen, um die Planungs- und Bauvorgänge mit Sachkenntnis aufeinander abstimmen zu können, sondern auch mit der Denk- und Vorstellungswise der anderen vertraut zu sein. Auch hier – in der Planungsgruppe – ist die Besonderheit des Architekten zu erkennen: Er ist neben dem Politiker der einzige, der in der Regel keine vertieften Kenntnisse auf einem Spezialgebiet mitbringt. Aber er kann etwas bringen, das in den wissenschaftlichen und technischen Disziplinen zugunsten des Spezialistentums verloren ging und was von namhaften Wissenschaftern zurückzugewinnen versucht wird: den Sinn und die Arbeit für etwas Ganzes. Wenn man also sagt, dass die Architektur der einzige Fachbereich an Hochschulen ist, in dem vor allem die Kenntnisse in der Breite vermittelt werden, muss man auch sagen, dass es das einzige Fachgebiet ist, in dem das Interesse stets in unvergleichbarer Breite auf ein Ganzes ausgerichtet ist.

Diese Breite muss indessen die Tiefe und damit die Spezialisierung nicht ausschliessen; die Spezialisierung wird sich auch bei den Architekten immer mehr durchsetzen. Als Spezialisten werden sie solange Architekten sein, als sie in ihrem Spezialgebiet den Blick für das Ganze nicht verlieren, ob sie als Manager, Verwaltungsleute, Konstrukteure, Ökonomen, Statistiker, Forscher oder Dokumentalisten arbeiten. Erst wenn sie neben ihrer Spezialaufgabe vergessen haben, dass Architektur immer ein Ganzes ist, das sich über viele Ebenen erstreckt, geben sie den Beruf als Architekten auf.

Für manche Spezialisierung ist die wissenschaftliche Ausbildung notwendig. Es bestehen aber viele Gründe dafür, dass Architektur als Ganzes nicht als Wissenschaft verstanden werden kann. Einmal fehlt ganzen Bereichen der Architektur die wissenschaftliche Durchdringung. Zudem findet Wissenschaft bisher vorwiegend auf einer einzigen Ebene statt; sie hat noch kaum Methoden entwickelt, verschiedene Ebenen als einen gemeinsamen Forschungsbereich zu erfassen, wie den technologischen Bereich einerseits und den Humanbereich andererseits. Es fehlt ihr weitgehend «im Gegensatz zum vertikalen, sektorenweisen, spezialisierten Betrachten der Dinge» das horizontale und multidisziplinäre

Denken und Handeln. Aber auch wenn sie *das* könnte, würde sich der Vorgang, der Architektur hervorbringt, ausserhalb des Wissenschaftlichen abspielen; denn Architektur setzt eine Zusammensetzung voraus, die, auch nach allen Analysen und Synthesen, nie ein widerspruchsfreies System ergibt, weil viele Bereiche einander widersprechen, politische und ideologische Entscheidungsvorgänge immer möglich und notwendig sind und der Architekt selbst im technischen und ökonomischen Bereich nicht nur die Möglichkeit hat, sondern gezwungen ist, frei zu wählen.

Freiheit und Zwang

Dieser Zwang zur Freiheit ist nicht nur eine der vielen Eigentümlichkeiten architektonischer Arbeit, eine Eigentümlichkeit, die in anderen Zusammenhängen zwar ebenso für Wissenschaftler und Künstler gilt. Der Architekt ist nicht nur frei etwa in der Wahl von Baustoffen, Bausystemen, Planungsmitteln am Anfang einer Arbeit; diese Freiheit eröffnet sich immer wieder im Verlauf seiner Arbeit, wo sich durch Determination nicht nur eindeutige, sondern viele mehrdeutige Schlüsse aufdrängen, die ihm Entscheidungen zulassen, die nicht allein aus logischen Zusammenhängen abgeleitet werden können. Diese Erfahrung verführt manche Architekten zur Meinung, ihre Entschlüsse wären vorwiegend frei; sie lägen fast immer ausserhalb logischer Zusammenhänge. Architektur kann durchaus ausserhalb gewisser logisch ableitbarer Zusammenhänge gemacht werden. Selbst versuche ich, die logischen Zusammenhänge als auch jene Elemente zu erfahren, bei denen ein solcher Zusammenhang nicht gegeben ist, und jeden gezwungenenmassen freien Entscheid als frei zu erkennen, alles mit der Tendenz, so zu wählen und zu ordnen, dass ausserlogische Zusammenhänge die logischen nicht stören.

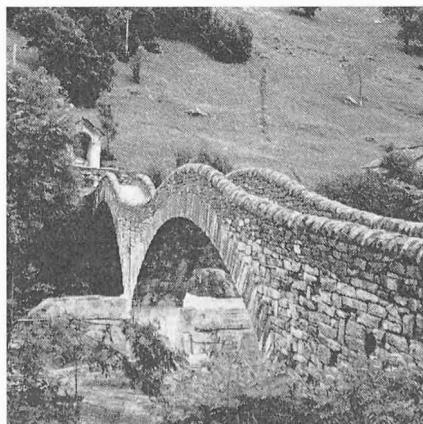
Ein solches Bemühen ist wie ein Spiel mit Wissen und Erfahrung um die Elemente der Architektur, ein diszipliniertes Spiel mit der Freiheit und dem Zwang.

Gruppenarbeit und Leader

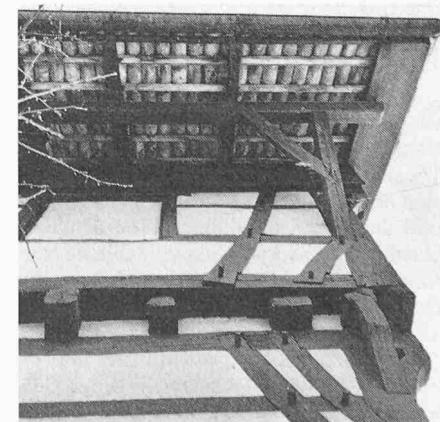
Zu diesem Spiel gehört auch die Abstimmung auf die Partner und die Regeln ihres Fachs, auf die Regeln der Teamarbeit und die Entscheidungsregeln im Team. Das Ergebnis einer Gruppenarbeit ist nicht besser, wenn blos mehr Wissen und Erfahrung zusammengetragen werden. Erst im schöpferischen Spiel mit dem Wissen und dem Entscheiden

Skelett und Ausfachung Grundform des Skelettbau

Urstruktur aus Stein. Brücke im Verzascatal (Tessin)



Fächer und Gefache beim Ständerbau. Bürohaus in Meersburg (Bodensee)



Gegenüber den einfachen Blockbauten in den Alpen bringt der Riegelbau eine höhere Stufe der Materialbeherrschung und der Gestaltungskunst: Fachwerk aus Holzrahmen mit Füllung aus verschiedenen Materialien. Die Beispiele reichen von der Maiensässhütte bis zu den Wohn- und Tempelklausen aus dem 15. bis 18. Jahrhundert in Japan (Zen-Kultur). Dort haben Trag-, Trenn- und Installationselemente ihre eindeutige Funktion, und ihre Flexibilität bietet heute noch ein Vorbild für westliches Bauen.

kann etwas entstehen, das über das hinausgeht, zu dem ein einzelner allein imstande ist. Dazu braucht es nicht blos Kooperationswillen, sondern auch die Anerkennung eines Leaders. Notfalls dürfen alle Partner im Team blos tüchtige Alphabeten ihres Faches sein; der Leader jedoch muss noch dafür begabt sein, seine Entscheidungen als Impulse wirken zu lassen und das Ganze der Aufgabe zu einer Einheit zusammenzubringen, ohne den Beitrag der Partner zu verbiegen. Taugen Architekten dazu, werden sie Leader bleiben, jene also – die griechische Bedeutung des Wortes «Architekt» bewahrend –, die vorangehen. Fehlt den Architekten dazu die Ausbildung und Eignung, werden sie die Leaderstellung immer mehr abzugeben haben an jene Manager, die zwar einem blossen Alphabetentum des Wissens huldigen, aber Meister im Entscheiden sind.

Arbeitsmethoden und Sprachen als «Werkzeuge»

Von Managern kann man lernen, wie eine Aufgabe gestellt und auf kurzem Weg gelöst wird. Sie beherrschen Methoden als Hilfsmittel für eine wirkungsvolle Arbeit: das wissenschaftliche Management und die Praxelogie. Besonders von den Naturwissenschaften stammen die Theorie und die praktischen Beispiele, wie Wissenschaft betrieben und Erkenntnis gewonnen wird. Die Erkenntnistheorie behandelt unter anderem die Theorie des Entscheidens und Handelns. Die Heuristik ist eine Disziplin der Experimentalphysiologie, die ihre Theorie auf der Erforschung der wissenschaftlichen und künstlerischen Kreativität aufbaut.

Diese Theorien, mitsamt der auch von Architekten vielzitierten, aber noch kaum recht angewendeten Systemtheorie, sind im allgemeinen leichtverständliche Lehren, die für die Praxis geschaffen sind. Die eigentliche Schwierigkeit ist es, die allgemeine Theorie für die besonderen Aufgaben in der Architektur praktikabel zu machen. Neben viel Neuem enthalten sie Altbekanntes, das systematisiert und mit einem genauen Vokabular versehen wurde.

Ich glaube, dass die Architekten nie recht gelernt haben, sich der einfachsten Hilfsmittel sinnvoll und systematisch zu bedienen: das Beobachten, das Denken, die Sprachen, das Zeichnen.

Von den falschen Analogien, die einem ungenauen Beobachten und mangelhaften Denken entspringen, war schon die Rede. Davon finden wir einen Niederschlag in der Sprache der Architekten. Nun bietet die Sprache der Archi-

tekten schon durch die geschichtliche Entwicklung bedeutende Schwierigkeiten; denn eine Architektsprache, die sich von anderen Sprachen deutlich unterscheidet, wie jene der Ingenieurwissenschaften oder der Medizin, gibt es nicht. Die Architektsprache ist vielmehr eine Mischung verschiedener Fachsprachen mit der Umgangssprache. Die Sprache der traditionellen Handwerke mit bildhaften Ausdrücken, die Sprache der neuen Baubranchen, die Ingenieursprachen, die Sprache des Politikers, des Ökonomen, des Planers und neuerdings des Soziologen und Politologen erfahren in der Architektsprache eine eigentümliche Vermischung, die nichts anderes ist als eine Folge der vielen technischen, wissenschaftlichen und menschlichen Bereiche, die die Architektur beinhalten. Wenn dann aus der Biologie etwa das Wort «organisch» oder «Struktur» oder aus der Petrographie das Wort «kristallin» falsch oder einseitig übernommen wird, kann man leicht verstehen, dass die Sprache die Verständigung nicht nur erschwert, sondern verunmöglicht, und dass diese Sprache des Architekten zu Fehlleistungen verführt.

Das genaue Anwenden der Sprache, auch der Umgangssprache, bei der Arbeit in der Gruppe und in der Diskussion ist selbst für die Verständigung über einfache Sachverhalte unumgänglich. Eine geschraubte Sprache, die damit blendet, einfachste Dinge mit komplizierten Wendungen und modischen Begriffen zu bezeichnen, verhindert, die Dinge genau zu beschreiben und kennenzulernen.

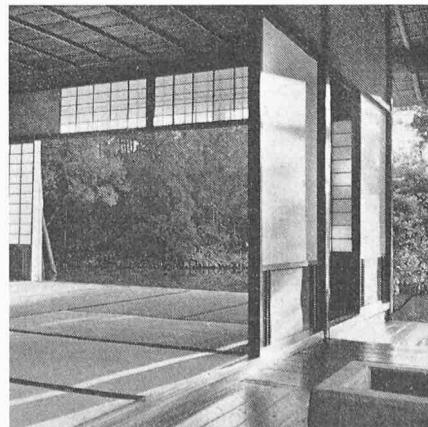
Sich dem anderen genau verständlich zu machen, besonders auch in der Diskussion, ist eine Pflicht, die sich aus der Anerkennung des Partners und aus der diskutierten Sache ergibt. Aus den gleichen Gründen leitet sich die Forderung ab, dass sich die Partner hart an die zu diskutierende Sache zu halten haben. Abschweifungen vom vereinbarten Thema erlauben sich Diskussionspartner meist dann, wenn sie sich nicht kompetent fühlen oder den Partner indoktrinieren möchten.

Eine vorsichtig-genaue Verwendung der Sprache ist besonders dann unumgänglich, wenn ein Problem dialektisch behandelt wird. Dialektik ist hier als die Methode verstanden, mit der angestrebt wird, in Hypothesen durch strenge Prüfung Widersprüche zu finden und nachzuweisen (vgl. die «philosophie ouverte» des Schweizer Mathematikers und Philosophen Ferdinand Gonseth). Eine so verstandene Dialektik setzt voraus, dass grundsätzlich keine abgeschlossenen

Konzentration auf Konstruktion und Gefüge.
Wohnhaus Ishimura-tei, Takawashi bei Osaka
(Japan), 16./17. Jahrhundert



Ordnung und Grundmass. Katsura-Palast,
Kyōto (Japan), 17. Jahrhundert



Holz und Glas. Kara-Mustafa-Garten-Pavillon
der Topkapi-Palastanlage in Istanbul (Türkei),
18. Jahrhundert



Lösungen angestrebt werden; sie ist eines der Mittel, mit denen die Architekten angesichts des permanenten Dilemmas, in dem sie zu leben gezwungen sind, handeln können.

Ein anderes herkömmliches «Werkzeug» ist die Art und Weise, wie man sich und anderen Fragen stellt und Antworten gibt, Antworten gibt und Fragen stellt, stellt und nicht stellt, gibt und nicht gibt, ins Bewusstsein bringt und ins Unterbewusste absinken lässt, verlängert, überwertet, verkürzt, verdrängt, verleugnet. Es handelt sich hier nicht mehr nur um Sprache im herkömmlichen Sinn, sondern um eine «Sprache», die neben der Intelligenz und der Beobachtungsgabe alle Sinnesorgane und unsere psychische und ethische Person betrifft.

Es müsste auch von formalisierten Sprachen die Rede sein, von den Sprachen der Zahlen, Formeln und Zeichen. Ich will mich hier auf eine Sprache beschränken, die immer noch zuwenig als formalisierte Sprache verstanden wird: die Zeichnung.

Der Architekt hat die Möglichkeit, geometrische, räumliche und andere Zusammenhänge mit Hilfe der Zeichnung darzustellen. Jeder Strich dieser Zeichnung ist Symbol und vertritt eine Realität. Mit Zeichnungen, Plänen erscheinen die Probleme der Architektur auf einer Ebene, die sich von der Ebene der gesprochenen und geschriebenen Sprache und der Zahlen und Formeln unterscheidet. Wird auf die Zeichnung verzichtet, dann wird auf eines der primären «sprachlichen» Hilfsmittel des Architekten verzichtet. Die Zeichnung des Architekten ist eine formalisierte Sprache, die genauen Regeln folgt. Die Zeichnung, der Plan, das Projekt sind nicht nur ein Endprodukt, sondern auch ein Hilfsmittel in beinahe jedem Stadium architektonischer Arbeit. Der Plan veranlasst, Probleme auf der Ebene der Zeichnung zusammenzusetzen und zu ordnen; er steht daher nicht nur am Ende einer theoretischen Arbeit, sondern vermag eine Theorie in anderen Zusammenhängen darzustellen. Beinahe jeder Plan stellt neue theoretische Probleme; mit ihm ist der Architekt in der Lage, Widersprüche in einer gesprochenen oder geschriebenen Theorie zu entdecken und aufzulösen und einen Teil der theoretisch behandelten Wirklichkeit auf einer neuen, anderen Ebene wiederzugeben. Der Plan ermöglicht es, die gesprochene und geschriebene Theorie zu überprüfen und in anderen Zusammenhängen neu zu erfahren.

Mit Plänen können Konfliktsituationen geschaffen werden, die mit Hilfe methodischer Beurteilungsverfahren zu

neuen theoretischen Einsichten führen. An die Stelle der Arbeit, die geradlinig auf die Erarbeitung eines fertigen Architekturprojektes zielt, tritt die Erarbeitung von Varianten, von Serien verschiedener denkbbarer Möglichkeiten, die mit Hilfe von formalisierten Beurteilungsverfahren nachprüfbar bewertet werden können. Viele Architekten befürchten, dass formalisierte Arbeits- und Bewertungsprozesse die Kreativität einengen. Das Gegenteil ist wahr! Sie können nicht nur das Urteil und die Kenntnisse, sondern auch das Bewusstsein erweitern.

Für das höhere Verständnis des Wissens, der Sachkenntnisse, der Erfahrung, der Vorstellung ist die Bewusstseinslage bestimmend. Umgekehrt wird diese Bewusstseinslage vom Wissen, der Erfahrung und den beherrschten Hilfsmitteln beeinflusst und verändert, damit auch das Bewusstsein und die Intentionen auf dem Feld des Gesellschaftlichen und Politischen und damit das Bild vom Architekten.

Architekt und Gesellschaft

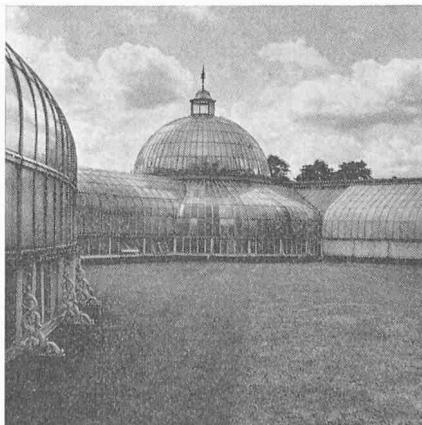
Ich habe wenig Verständnis für die von Architekten oft aufgeworfene Frage nach der «Stellung des Architekten in der Gesellschaft». Welche Stellung der Architekt in ihr hat, darum kümmert sich die «Gesellschaft» wenig. Diese erwartet «Leistungen», und zwar immer mehr solche Leistungen, die manche Architekten für weniger wichtig betrachten, wie das Einhalten von Kosten und Terminen. Hier zeigt sich sehr deutlich die Ganzheit der Architektur: sie wird fernerhin nur möglich sein, wenn die Architekten auch diese materiellen Fragen ganz beherrschen, wollen sie weiterhin jene Architektur verwirklichen, die über die Erfüllung materieller Ansprüche hinausgeht.

Neben der Leistung erwartet die Gesellschaft eine Persönlichkeit, wobei die Frage offen bleibt, welche Leistung und welche Art von Persönlichkeit die Gesellschaft bevorzugt. Die Einstellung kann wechseln. Wer Architektur als überflüssig betrachtet, braucht den Architekten nicht. Die Möglichkeiten für die Architektur sind nicht nur von der Befähigung der Architekten abhängig, sondern stets auch von der Geneigtheit und dem Willen der Gesellschaft zur Architektur. Nicht jede Gesellschaft findet zu ihr dieselbe Einstellung. Es gibt geographische und historische Zonen, die zeitweise architektonisches Niemandsland darstellen, sei es weil Architekten mit der Qualifikation zum Architekten fehlen, sei es weil sich die Gesellschaft der Architektur

Objektiv und subjektiv Entfaltung der Struktur

Raumstrukturen in Eisen und Glas. Kibble Palace, Botanic Gardens, Glasgow (England), 1886

Das Skelettprinzip wurde in der Mitte des 19. Jahrhunderts wiederentdeckt durch die Verwendung von Gusseisen als neuem Baustoff, der zudem seine ornamentale Verwendung zulässt und damit das Technische mitunter auch umspielt. Eisenkonstruktionen für Hochhausbauten sind ohne das Skelettprinzip undenkbar: es erfüllt die Forderung nach rationellem Bauen und nach mehr Lichteinfall. Eine markante Neuerung besteht in der Entwicklung der Vorhangwand (Curtainwall), die dem Skelett vorgehängt wird.



Erste Hochhäuser: The Buildings of the Gage group (Holabird & Roche, L. Sullivan), Chicago, 1898



gegenüber indifferent verhält oder weil sie von historischen Gewichten belastet ist. So war Österreich lange Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg ein architektonisches Niemandsland, das nur durch wenige bedeutende Leistungen nicht in die Vergessenheit versank. In der Schweiz begegnen wir derselben Situation etwa im Kanton Neuenburg; in Genf dagegen findet sich seit vielen Jahren eine ausserordentliche «architektonische» Vitalität, Vielfalt und Qualität. England, das in der Geschichte der Modernen Architektur zunächst nicht besonders hervorgetreten war, erlebt seit der Freigabe seiner Kolonien eine schöpferische Revolution, die nicht auf die Architektur beschränkt ist.

Das Wechselspiel zwischen Architektenpersönlichkeiten und Gesellschaft ist nicht einfach zu deuten, die Persönlichkeit wird aber stets in irgendeiner Weise eine Wirkung haben, und je mehr Persönlichkeiten in einer Region zur selben Zeit leben, um so grösser dürfte diese Wirkung sein.

Eine ganz andere Frage ist die Stellung der Architekten zur Gesellschaft. Zur Aufgabe der Architektur gehört es, der Gesellschaft jene gebaute Umwelt zu schaffen, die ihr am besten dient. «Am besten dient» sage ich, obwohl die Frage, was am besten dient, stets offen bleibt, weil niemand allgemeingültig weiß, was das «beste» ist. Der Architekt versteht aber seine Aufgabe als eine Verpflichtung gegenüber der gesellschaftlichen Öffentlichkeit, denn die Architekturwerke sind fast ausnahmslos Bauten, die in der Öffentlichkeit stehen, diese verändern und beeinflussen. Daraus könnte geschlossen werden, dass sich der Architekt mit der Gesellschaft, der er dient, zu identifizieren habe.

Eine umfassende, die menschliche Gesellschaft ist aber etwas sehr Abstraktes, schwer zu Fassendes. Ein emphatisches «Seid umschlungen, Millionen» verschafft vielleicht ein erhebendes Gefühl, aber keinen konkreten Hintergrund für die Arbeit des Architekten. Vielmehr sind es verschiedene Gemeinschaften, die sich nach Alter, beruflichen, intellektuellen, wirtschaftlichen, politischen und traditionellen Schichtungen unterscheiden.

Es ist sicher wahr, dass der Architekt der Gesellschaft und ihren Gemeinschaften verpflichtet ist. Über die Verpflichtung hinaus, als Architekt im Sinne eines Dienstes zu handeln und zu arbeiten, stellt sich jedem Architekten das Bedürfnis, solchen Gemeinschaften anzugehören, sich mit ihnen aus idealen Gründen zu identifizieren oder aus mate-

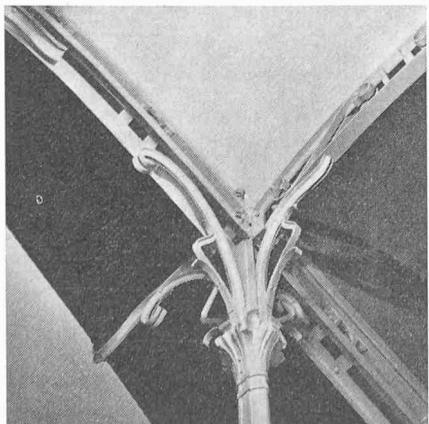
riellen Gründen zu verbinden. Durch solche Identifizierung und Verbindung haben Architekten erst die Möglichkeit, Einfluss zu nehmen.

Architekten, die den Anspruch erheben, für eine Gesellschaft zu planen und die Gesellschaft zu verändern, bedürfen dieser Einflussnahme. Fast jeder bedeutende Architekt der letzten hundert Jahre erhob mehr oder weniger deutlich diesen Anspruch und versuchte, ihn auf verschiedene Weise durchzusetzen. Er engagierte sich politisch, einige – sogar Semper – zogen mit Revolutionären auf die Strasse. Viele Gedanken der jungen Generation sind daher nicht neu. Es gibt wahrscheinlich dringende Anliegen, die nur mit dem lauten Protest ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gebracht werden können; diese und andere bedürfen der Politik, damit sie zur gewünschten Legalisierung kommen.

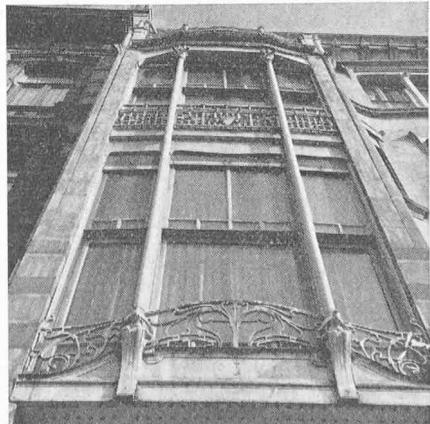
Gesetzliche Ordnungen haben in diesen hundert Jahren die Architektur entschieden beeinflusst: So führten die negativen Aspekte der Spekulationsbauten der Gründerjahre zur gesetzlich verankerten «offenen Bauweise»; oder die traditionellen Sonderrechte im Strassenbau erwirkten im Siedlungsbau eine immer noch und heute nicht mehr verständliche Domination der Strassenplanungsingenieure. Wo also gesetzliche Veränderungen angestrebt werden, hat sich der Architekt mit dem Politiker zu verbinden.

So selbstverständlich es ist, dass sich der Architekt für gesellschaftliche Fragen engagiert, so problematisch ist es, wenn er sich völlig mit einer gesellschaftlichen Gruppe identifiziert. Jede Gesellschaft hat Kennzeichen, mit der sie sich darstellt und mit denen sie sich von anderen Gruppen unterscheidet. Diese Kennzeichen sind mit Vorstellungen und Denkweisen verknüpft, und wer zur Gruppe gehört, aber ihre Kennzeichen, Vorstellungen oder Denkweisen in Frage stellt, wird in der Gruppe fragwürdig. Wer in der Gruppe nicht fragwürdig erscheinen und seine Position darin halten will, stellt mit Vorteil das, was die Gruppe ausmacht, wie sie handelt und denkt, nicht in Frage. In der gesellschaftlichen Gruppe ist jedermann versucht, gegenüber dem Gruppenverhalten unkritisch zu bleiben. Um zu anderen, vielleicht besseren Einsichten zu kommen, ist aber ein kritisches Verhalten vorausgesetzt. Der Wandel vieler Phänomene, die die Architektur und damit die gebaute Umwelt betreffen, erfordern von den Architekten ein solches kritisches Verhalten, das aber auch durch eine enge Zugehörigkeit zu jeder gesellschaftlichen Gruppe in Frage gestellt werden kann.

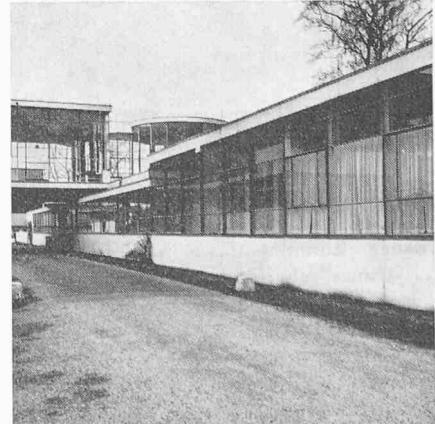
Tragendes Gerippe und dekoratives Filigran.
Haus Tassel (Victor Horta), Bruxelles,
1892/93



Ornamentierte Glaswand-Fassade. Haus Solvay (Victor Horta), Bruxelles, 1895 bis 1900



Vollkommene Transparenz. Sanatorium Zonnestraal (J. Duiker), Hilversum, 1926 bis 28



Unweigerlich scheitern werden die Architekten, wenn sie annehmen, dass die Gesellschaft etwas Herstellbares, Machbares sei. Gesellschaft wird zuerst gelebt, und es ist wohl der grundlegende Irrtum des politischen Denkens unserer Zeit, dass das Miteinanderleben, das Handeln ähnlich wie Produkte herstellbar sind. Verglichen mit der gestaltenden Vernunft, der wir die technischen Produkte verdanken, erkennt die handelnde Vernunft immer nur Bruchteile von den Elementen und Bedingungen des Zusammenlebens. Die Bestandteile menschlicher Zusammenhänge, wie Lehrprozesse oder Automatismen der Ehe, können von Menschen nicht gemacht werden. Der Mensch ist nicht imstande, Tatbestände des Sozialen mit gleicher Gewissheit zu erkennen, wie dies im Bereich der Technik für ihn selbstverständlich ist¹⁾.

Obschon wir hoffen, dass Gesellschaft und Individuum – statt immer mehr technologisch verschlüsselt – einmal erlernbar gemacht werden, bleiben (nicht nur dem Architekten) wesentliche Probleme der Gesellschaft wie dem Hund jener Knochen, den er zwar riecht, an den er aber nie ganz herankommt, weil er, von einem unsichtbaren Faden gezogen, sich seinem Zugriff stets entzieht.

Unerreichbare Knochen

Solche «unerreichbare Knochen» gibt es unzählige. Blos hindert uns der Glaube, dass wir alles «machen» können, daran, solche «Knochen» noch zu «riechen» und zu sehen.

Warum erfinden die Menschen? Warum fliegen sie auf den Mond? Warum bauen sie Computer? Warum glauben viele, dass die Zukunft des Bauens in der Industrialisierung liegt? Warum denken Architekten, dass ihnen die Wissenschaft weiterhilft? Warum kann das Jahrzehnt, in dem Wohnquartiere geplant wurden, schon nach dem Plan bestimmt werden? Warum sind wir für oder gegen eine Architektur, für oder gegen ein politisches System, warum für Veränderungen? Warum glauben wir an irgendeinen Fortschritt?

Auf solche Fragen gibt es sehr viele, rational wohl begründete Antworten. Aber ebenso ist die rational nicht fassbare Neugier und der Trieb zum Spiel, zum Versuch und

zu einem Verändern bekannt. Anlagen, die tief im menschlichen Wesen zu liegen scheinen und sich wahrscheinlich von einem moralischen Verantwortungsbewusstsein nie ganz steuern lassen, weil in der Spiel- und Versuchspause, in der der Mensch erfährt, Wünsche und Vorstellungen weckt, die Folgen seines Tuns noch nicht zu erkennen sind. Sie zeigen sich erst später, bei den Philosophen vielleicht erst nach einem Jahrhundert, bei technischen Erfindungen vielleicht schon am folgenden Tag.

Ich glaube nicht, dass die Anlagen der Neugier und des Spieltriebs des Menschen einmal ganz unter die Kontrolle der Ratio gelangen, oder der Mensch würde elementarer Anlagen seines Wesens verlustig gehen. So werden wir nie ganz erfahren, warum manche Dinge entstehen und andere nicht. Und deswegen ist die tiefere Wirklichkeit unserer Welt der direkten Erfahrung unzugänglich, um so mehr, als die Wissenschaft der Neuzeit das Analogiedenken als nicht verwertbar aufgegeben hat.

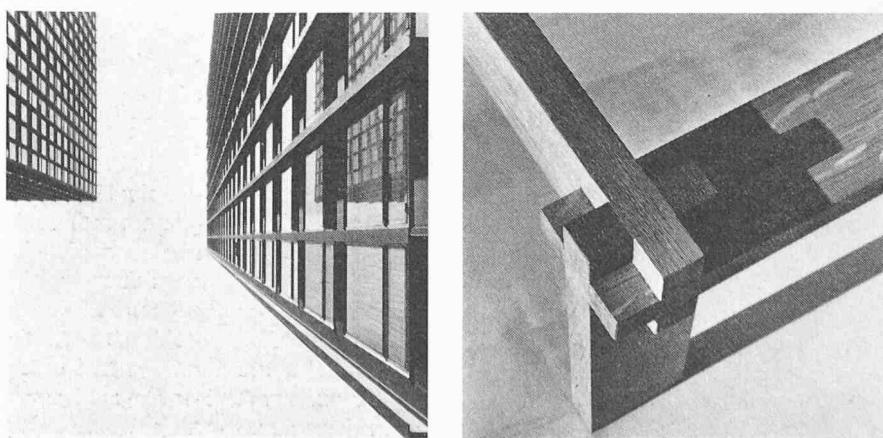
So werden wir viele Probleme, die uns angehen, immer nur umkreisen und nie ganz in ihrem Kern erkennen können. Einen kleinen Trost gibt die Naturwissenschaft, die den Glauben im 19. Jahrhundert, bald an die letzten Erkenntnisse zu kommen, schon lange aufgegeben hat. Oder die Erkenntnis der Bildungswissenschaftler, dass ein Mensch allein nur noch wenig von allem Wissbaren und Machbaren wissen und können kann.

Aber irgend etwas soll er genau wissen und gut können. Die Auswahl ist gross; schwierig ist die Beschränkung. Einmal wird jeder entdecken, auf welchem Gebiet seine besonderen Neigungen und Fähigkeiten liegen; dann sollte er die Gelegenheit nutzen, sich auf dieses zu beschränken, aber mit dem Bewusstsein, wo es im weiten Feld der Architektur eingeordnet ist. Das wird dann sein eigentlicher Beruf sein: Architekt als Häuserprojektierer, Architekt als Forscher, Architekt als Konstrukteur, Architekt als Planer, Architekt als Theoretiker, Architekt als Programmierer. Immer grösser wird die Wahrscheinlichkeit, dass jeder diesen Beruf mindestens einmal im Leben ändern wird, weil sich neue, heute noch undenkbare Möglichkeiten öffnen. Nicht nur das Verständnis für komplexe Zusammenhänge und ein gründliches Wissen in einigen Fachgebieten, auch die Befähigung, neue, unbekannte Aufgaben zu behandeln, werden diesen Wechsel ermöglichen.

Fuge und Gefüge Modulare Konstruktion

Strukturieren – Proportionieren. Lake Shore Drive Apts. (Mies van der Rohe), Chicago/Illinois, 1948 bis 1951

«Kunst der Fuge». Kreuzverbindung aus drei gleichen Stützen (Werner Blaser), 1955



Die konsequente Durchführung des Skelettprinzips entwickelte Mies van der Rohe. Bauen ist Konstruieren. Konstruieren heisst, jedes Detail bis ins Kleinste durchdenken und aus dem schöpferischen Zusammenfügen des Einzelnen das Ganze schaffen.

Zum Skelett gehört auch die «Kunst der Fuge». Das Gefügte in seinem Fugenverlauf erkennen zu lassen, trägt als Merkmal wesentlich bei zur Charakteristik der Skelettbauweise.

In seiner Spezialisierung wird der Architekt nur dann Architekt bleiben, wenn er befähigt ist, den Blick für das Ganze der Architektur zu bewahren, und wenn er bereit ist, mit Ausdauer auch minutiöse Kleinarbeit im Felde dieses sogenannten «Ganzen» zu leisten, und wenn er zu sich selbst und zu seiner Arbeit so viel innere Distanz bewahrt, dass sein kritisches Vermögen wach bleibt.

Der «unerreichbare Knochen» hat daher auch etwas mit Information und mit der Zielsetzung der Arbeit des Architekten zu tun, mit seiner Rolle und seiner Verantwortung. Architektur ist seit bald einem Jahrhundert zwischen den scheinbar extremen Bereichen der Ästhetik und der Techno-Ökonomie entstanden. Ein technisch-ökonomisches Merkmal der industriellen Gesellschaft ist die Produktivitätssteigerung, die eine starke «Bindung von Zeit und Kapital bedingt». Der sogenannte Markt, der Angebot und Nachfrage geregelt hat, funktioniert in den hochindustrialisierten Branchen nicht mehr; die Industrialisierung der Bauwirtschaft wird auch den Baumarkt in die gleiche Situation bringen. Weil der Markt nicht mehr funktioniert, versucht in der Baubranche etwa der Generalunternehmer die Preise zu kontrollieren, indem er Grundstücke, Material und Arbeitskräfte kauft. Er will sich nicht mehr den Marktgegebenheiten unterwerfen, sondern den Markt den eigenen Planungszielen dienstbar machen. Dabei erhalten wir immer weniger Auskunft über die Zusammenhänge von Qualität und Preis, dafür viel mehr über Tüchtigkeit und Prestige.

Es wird versprochen, was sich der Käufer selbst verspricht: Leitbilder werden nach gründlicher Erforschung festgestellter Bedürfnisse aufgestellt; Beeinflussung und Erhebung ergänzen und beeinflussen sich gegenseitig.

Hier entdecken wir Informationskonflikte, die sich auch in anderen Zusammenhängen manifestieren, bei den Massenmedien und in der Wissenschaft etwa, wo Informationen gesteuert werden, weil Zeit- und Platzgründe eine Auswahl erfordern. Immer mehr Nachrichten sind immer weniger einsichtig, weil sie sich der direkten Beobachtung und Überprüfung entziehen. Weil die Informationsflut nicht mehr bewältigt wird, sind wir gehalten, zu reduzieren und zu vereinfachen, statt zu differenzieren. So werden wir alle nicht nur Manipulierte, sondern selbst Manipulierer. Darum wissen wir von der Umwelt und der Gesellschaft vor allem, was wir wissen wollen, und weniger, was wir wissen müssten.

Dieser Konflikt wird oft übersehen, und manche Vorstellungen von der Aufgabe der Architektur und vom Bild des Architektenberufes negieren ihn. Architektur und gebaute Umwelt verändern Gesellschaften und Individuen nicht; sie vermögen Änderungen aber anzuregen oder zu behindern: Gesellschaft und Individuum sind nicht Phänomene, die sich in Regeln vollständig fassen lassen, und es gibt für den Architekten keine Möglichkeit, die Zusammenhänge zwischen Architektur und Gesellschaft in direkter Ableitung zu erfahren und seiner Arbeit dienstbar zu machen. Alle Hoffnungen auf *einfache* Mechanismen, mit deren Hilfe die Umsetzung von den Bedingungen sich ständig verändernder Phänomene, wie die Gesellschaft und das Individuum in Architektur, erwartet wird, gründen auf einer Negierung menschlicher Wirklichkeit.

Bewusstsein und Verantwortung

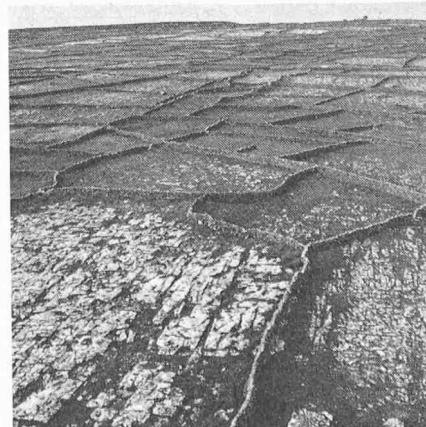
Die Ausbildung und Bildung der Architekten geschieht an den meisten Schulen noch mit Mitteln, die solchen Gegebenheiten wenig gerecht werden. Die Aufgabe der Schule ist aus vielen Gründen außerordentlich schwierig: Das veränderte Geschehen ist schwer zu durchschauen, und die pädagogischen Mittel, die diesem Geschehen entsprechen, müssen erst entwickelt werden, um das Berufsbild und das Bewusstsein der neuen Wirklichkeit anzunähern. Ich bin überzeugt, dass neben dem Wissen und dem Verständnis des «Wissens in Zusammenhängen» vor allem eine neue Bewusstseinslage nötig ist, die alle Mittel der Architektur ihren Zielen, die auf das Individuum und die Gesellschaft ausgerichtet sind, unterordnet und gleichzeitig das Bewusstsein, dass das Lebendige, wie Individuum und Gesellschaft, nie «technisch» voll verfügbar gemacht werden kann und die Architektur darum stets auch ein Bereich bleiben wird, der weiterhin eigenen Gesetzmäßigkeiten folgen wird.

Ohne ein solches Bewusstsein ist die Verantwortlichkeit des Architekten in Frage gestellt. Seine Verantwortung ist bisher vorwiegend als eine Verantwortung gegenüber dem Bauträger verstanden worden. Der Architekt plant aber nicht bloss für Bauträger, sondern stets auch Teile einer Umwelt, die alle angeht und trifft.

Den Architekten sind Verantwortungen übertragen worden, für die sie allein nicht mehr zuständig sein können. Aber mit dem Entschlagen von Teilen ihrer Verantwortung ist es nicht getan. Vielmehr sind sie, ihre Schulen und

Ungeformt und geformt Anonyme Gestalt

Elementare Strukturen aus Stein (Grenze und Füllung). Steingehege, Inisheer (Avan Island), Irland



Das Skelett hat auch in der Natur grundlegende Bedeutung als primäre Voraussetzung aller Gewachsenen und Gestalteten. Im Bedürfnis nach Grenze und nach Füllung spannt der irische Inselbewohner mit steinernen Gehegen (für Behausung und Tiere) ein Rasternetz über die ganze Insel. Die finnische Landschaft, reich gegliedert in Land und Seen, stellt gleichsam ein Symbol dar der sich durchdringenden Einheit von Skin (dem Wasser) und Skeleton (dem Land).

Land (Körper) und Wasser (Fläche). Seenlandschaft, Irljala (Hämeenlinna), Finnland



Verbände verpflichtet, Öffentlichkeit, Politiker, Bauwirtschaft und Wissenschaftler aufmerksam zu machen, dass die Umwelt als eine Einheit verstanden werden muss, in der Architektur ein nicht unwesentlicher Teil ist.

Das Verständnis der Umwelt als eine Einheit wird die Umwelt zwar nicht direkt verändern; es wird auch die Mittel und Produkte, mit denen die natürliche Umwelt verändert und die künstliche Umwelt geschaffen wird, nicht direkt beeinflussen. Das Verständnis kann aber das Bewusstsein, die Verantwortung und die Möglichkeiten der Politik, der Bildung und der Produktion verändern, weil es die Wirkung der Zusammenhänge erkennbar macht und damit ein genaueres Verständnis für die Zusammenhänge schafft, in denen etwa Technik und Ökonomie keine isolierte Machtvollkommen-

heit haben. Voraussetzung ist, dass eine Umweltwissenschaft ein solches Bewusstsein und solche Methoden entwickelt, die es erlauben, die technische, naturwissenschaftliche und geistige, soziale, ökonomische und politische Welt als eine Einheit zu betrachten.

Ich glaube nicht, dass die vernünftige Einsicht oder der moralische Antrieb allein genügen, um zu einem solchen Umweltverständnis zu kommen. Auch die Einsicht allein, dass die Probleme buchstäblich auf der Strasse liegen, wird nicht ausreichen. Es wird der spielerische Trieb nötig sein und die Neugier der grossen Entdecker und die Faszination über die weissen Flecken auf der Landkarte der Erkenntnisse.

Adresse des Verfassers: Prof. ETH Franz Füeg, Architekt BSA/SIA, Gurzengasse 25, 4500 Solothurn.

Umschau

Ermittlung der Herkunft von Ölverschmutzungen. Ein Verfahren, das die Möglichkeit erheblich verbessern soll, Ölverschmutzungen im Meer zu identifizieren, ist von Wissenschaftlern des Thornton Research Centre der Shell Group in der Nähe von Chester (Nordengland) entwickelt worden. Die Methode wird dazu beitragen, den Schwierigkeiten abzuholen, die entstehen, wenn die Zusammensetzung einer Öllache durch Wetter- und Bakterieneinwirkung verändert wurde, bevor eine Probe entnommen werden konnte. Die Gas-Chromatographie ist die am häufigsten angewandte Methode, Öl anhand seiner Kohlenwasserstoffe zu identifizieren. Sie werden als Gas ausgetrennt und ergeben ein Chromatogramm des Öls, aus dessen Musterung ersichtlich ist, ob es sich um Rohöl, Brennöl oder Rückstände aus einem Tank handelt. Nun kann aber Wetter- und Bakterieneinwirkung zu einer untypischen Musterung führen und es unmöglich machen, mit Sicherheit das Rohöl zu identifizieren, von dem die Verschmutzung stammt. Rohöle enthalten außer Kohlenwasserstoffen jedoch auch eine Reihe von Schwefelverbindungen, die weder durch Wetter- noch durch biologische Einwirkung verändert werden. Bei der neuen Thornton-Methode wird die Hälfte des Gases vom Chromatographen einem Detektor zugeführt, der die Kohlenwasserstoffe analysiert. Die andere Hälfte wird einem anderen Detektor zugeführt, der die Schwefelverbindungen analysiert. Man erzielt auf diese Weise eine sehr viel grössere Genauigkeit und erhält auch weitaus mehr Einzelheiten. Die Methode ist besonders bei Proben biologisch abgebauter Rohöle nützlich. Ein von Bakterien abgebautes paraffinhaltiges Rohöl zeigt zum Beispiel nur wenige kleine Peakhöhen entsprechend seiner Paraffine an. Es ist schwierig, daraus zu ersehen, ob es sich bei der Probe um ein abgebautes paraffinhaltiges Rohöl oder um ein anderes Öl mit einer Paraffinzusammensetzung der aus dem Muster erkennbaren Art handelt. Die Schwefel-Chromatogramme hingegen zeigen die Schwefelverbindungen des ursprünglichen Öls unverändert an und identifizieren damit das Rohöl. Dadurch kann das Ölfeld, von dem die Öllache stammt, ermittelt und die Suche nach dem möglichen Urheber eingeengt werden.

DK 577.4.004.4:665.6

sieht die Errichtung von zwei multilateralen Unternehmen vor. Eines dieser Unternehmen, die Centec, besteht bereits in der Bundesrepublik. Es hat die Aufgabe, Forschungsarbeit zu leisten und die Zentrifugenanlage zu entwickeln. Das zweite, Urenco, wurde kürzlich in Marlow in Südenland errichtet, um die Produktion und den Verkauf von angereichertem Uran aus den Betrieben in Capenhurst (England) und in Almelo (Holland) zu überwachen. Der Grund für dieses Gemeinschaftsprojekt ist der zunehmende Bedarf an Atomkraftwerken, die heute weitgehend auf der Grundlage von angereicherten Brennstoffen arbeiten, deren Gehalt an U₂₃₅ künstlich vermehrt wurde. Man rechnet damit, dass der europäische Bedarf an solchen Brennstoffen bis 1985 um 500 % steigen wird, und dass sich daraus bis zum Ende der achtziger Jahre möglicherweise ein Weltmarkt mit einem Jahresumsatz von 200 Mio £ entwickelt. Das Gaszentrifugenverfahren verspricht eine rentablere Alternative zu dem bisher üblichen, kostspieligen und komplizierteren Gasdiffusionsverfahren zu werden. Der grosse Vorteil des Zentrifugensystems ist sein verhältnismässig geringer Elektrizitätsverbrauch (rund ein Sechstel des Verbrauchs für die Gasdiffusion) sowie die Flexibilität hinsichtlich der Anlagengrösse. Urenco wird zu gleichen Teilen Unternehmen der drei Länder gehören, die auf dem Gebiet der Gaszentrifugenentwicklung arbeiten.

DK 621.039.342

Laserstrahl ortet Stadtbusse. Ein auf Laserstrahlen beruhendes Bus-Ortungssystem hat der britische Elektronikkonzern Marconi in Zusammenarbeit mit der Omnibus-Gesellschaft der Stadt Bristol entwickelt. Das System ermöglicht es der Buszentrale, ihre Fahrzeuge von einem Fernsehschirm im Kontrollraum aus zu überwachen. 40 Busse der Gesellschaft werden mit der Anlage ausgerüstet, die vom britischen Ministerium für Umweltfragen als Einführungsprojekt ausgewählt wurde. Andere Omnibusbetriebe werden diesem Beispiel bald folgen. Gleichzeitig führt das Straßenforschungslaboratorium eine Studie über die Wirksamkeit des Systems durch. Ein Helium-Neon-Laser im Innern des Busses sendet Strahlen aus, die die Gebäude und Laternenpfähle auf der Fahrstrecke abtasten; treffen sie auf bestimmte Stellen, so werden sie reflektiert, aufgefangen und in einer im Kontrollzentrum aufgestellten EDV-Anlage gespeichert. Der wesentliche Vorteil dieses Systems liegt darin, dass der Fahrdienstleiter sich stets von seinem Arbeitsplatz aus darüber informieren kann, ob seine Busse im Verkehrsgedränge steckengeblieben sind und umgeleitet werden müssen oder ob sie ihren Fahrplan einhalten. Entsprechende Anweisungen werden über Autotelephon an die Fahrer durchgegeben.

DK 535.211:656.1