

## Solare Architektur

Joachim Krausse im Gespräch mit Nikolaus Kuhnert und Angelika Schnell

*ARCH<sup>+</sup>: In diesem Heft wollen wir eine Architektur des Austausches von Stoffen, von Energie und von Informationen vorstellen, die wir als neue metabolische Architektur bezeichnen. Dabei akzentuieren wir den Umgang mit der Sonne, denn die Sonne ist nicht nur unsere wichtigste Energiequelle, das Licht, das sie spendet, führt auch unmittelbar an die ästhetischen und symbolischen Fragen der Architektur. Den Hintergrund dazu bilden die architektonischen und städtebaulichen Ansätze von Thomas Herzog, Battle & McCarthy u.a., die sich intensiv mit den Notwendigkeiten einer ökologischen Architektur beschäftigen. Unser Eindruck ist, daß ökologische Konzepte zunehmend die metabolischen Funktionen des Hauses thematisieren, die mehr als nur den Stoffwechselaustausch meinen.*

### Metabolismus

Joachim Krausse: Es ist heute an der Zeit, scheinbar selbstverständliche Grundlagen des Bauens wieder bewußt zu machen und - herausgefordert durch die sich zuspitzende ökologische Krise und durch die neuen technologischen Möglichkeiten - neu zu durchdenken. Metabolische Architektur: das ist ja fast eine Tautologie. Denn es wird niemand bestreiten, daß das Haus der Ort des Austausches, der Verwandlung und des Stoffwechsels ist. Hauswirtschaft ist im Grunde eine metabolische Tätigkeit. Der Stoffwechsel des menschlichen Organismus geschieht zunächst im Haushalt, im oikos des ganzen Hauses, und die Haustechnik, wie primitiv oder kompliziert auch immer, erlaubt eine differenzierte Regelung und Kontrolle von allem, was hereinkommt und hinausgeht. Deswegen werden die aufbauenden und abbauenden Prozesse, besonders wenn sie mit dem Feuer zusammenhängen, vorzugsweise im Haus lokalisiert. Das Haus hat deswegen ursprünglich auch eine Art metabolischen Kanal, der das Haus als Achse und Primärteiler strukturiert. Man kann das auch in Analogie zur Entwicklung der Lebewesen verstehen. Beispiele in Europa liefern die alten Bauernhäuser. Bei Bourdieu gibt es die schöne Beschreibung des kabyliischen Hauses, dessen Beziehungsreichtum zur Umwelt mit einer solchen metabolischen Achse beginnt. Ein Weg verläuft quer durchs Haus vom Eingang zum Hinterausgang und teilt das Haus in einen Stallteil und einen Küchenteil, der auch Aufenthaltsraum ist. Die Tiere leben mit den Menschen unter einem Dach, der Stall wärmt die über ihm liegenden Schlafgelegenheiten. Diesen Wärmevorteil nutzten auch viele Häuser in den engen mittelalterlichen Städten. Die Küche mit ihrer Feuerstelle ist aber nicht nur der allgemeine Aufenthaltsraum, bevor sich die Stube von ihr absondert, die Küche wird - als energetisches Zentrum des Metabolismus - auch der Ausgangspunkt des Labors. Die alchimistischen Versuche finden in der Küche statt. Man kann sagen, daß die ganze chemische Industrie sich aus der Küche entwickelt hat. Der Stoffwechsel wird also wesentlich im Haus und durch das Haus organisiert. Dazu ist der kontrollierte Umgang mit lokal verfügbarer Energie nötig. Leider sind die damit zusammenhängenden Fragen an die Fachingenieure abgegeben worden, und es ist üblich, deren Lösungen nachträglich in den architektonischen Entwurf einzutragen.

Eine ökologische Architektur, die sich auf den Metabolismus des Hauses besinnt, muß nach der primären Quelle der Energie fragen. Es gibt keine Brennstoffvorräte ohne Photosynthese, d.h. ohne Umwandlung von Licht durch Pflanzen, die als Fossilien den gebundenen Kohlenstoff speichern. Insofern ist das Zentrum des Energieeinkommens die Sonne, das heißt eine ökologische Architektur muß sich zuerst der Grundtatsache versichern, daß ihr Bezugspunkt die Sonne ist. Den frühen Theoretikern, die das herausgestellt haben, ist der kosmische Bezug als Größenwahnsinn ausgelegt worden, z.B. bei der planetarischen Architektur von Buckminster Fuller, weil sie die Maßstäbe verändert und die riesigen unsichtbaren Bereiche des Mikro- und Makrokosmos in Überlegungen zu einer universalen Architektur miteinbezogen hat. Heute merkt man, daß es eine ganz praktische und auch lokale Bedeutung hat. Natürlich sind damit nicht alle Fragen gelöst, aber der Hinweis darauf, daß es ein Einkommen aus der Umwelt gibt, und eben insbesondere von unserem Zentralgestirn, war ein notwendiger Bewußtwerdungsprozeß. Man kann die Feuerstelle selber als Filiale der Sonne verstehen. Darüber kommt man zum zweiten und eigentlichen Thema der Architektur, nämlich aus dem direkten Bezug zur Sonne und der damit verbundenen Regulierung und Modulation von energetischen Einkommen auch Strukturen und Formen zu entwickeln. Das heißt, die Architektur, die wir bisher landläufig als ökologische verstanden haben, die bestimmte energiesparende Techniken an im übrigen ganz konventionelle Häuser appliziert, ist aufgrund der Trennung von energetischen und symbolischen Funktionen weitgehend unfruchtbar.

*Du sagst, daß die Regulierung und Modulation von energetischen Einkommen Selbstverständlichkeiten sind, die durch die Rationalisierung aus dem architektonischen Denken verschwunden sind. Wo gibt es Beispiele für eine Architektur, die daraus symbolische Formen entwickelt hat?*

Man kann das gut im Vergleich der europäischen mit der orientalischen Architektur demonstrieren. Ein wiederkehrendes Motiv in der orientalischen Baukunst ist der direkte Sonneneinfall durch eine Öffnung im Dach. Diese Lichtöffnungen gibt es in den nahezu geschlossenen Dachlandschaften persischer Städte und in vielfach überkuppelten Räumen, etwa in Kashan, wo die Öffnungen anstelle des Kuppelscheitels eingelassen sind. Außer den unzweifelhaften thermischen Vorteilen dieser Konstruktion, die das Be- und Entlüften bei großer Hitze reguliert, hat die direkte Beziehung der Sonne zu ihrer kleinen, irdischen Filiale, der Feuerstelle im Haus, eine zentrale Symbolkraft. Man muß daran erinnern, daß das griechische Wort "káminos" die kontrollierte und regulierte Feuerstelle bezeichnet, in der Zufuhr und Abzug der Hitze des Feuers bestimmen. Das Bild des vertikalen Rauchabzugs konstituiert dann die Bedeutungsveränderung des Wortes, die in der deutschen Sprache nicht erkennbar ist, aber in vielen anderen europäischen: spanisch "el camino", italienisch "il camino" und französisch "el chamin" heißt "Weg" oder "Pfad". Dieser Weg ist zunächst der Weg von der Sonne zur ihrer Filiale, der Feuerstelle, und umgekehrt. Er wird durch das Loch der Kuppel moduliert, das später in der Kamera Blende genannt wird. In der religiösen Vorstellungswelt wird damit der Weg symbolisiert, den die hoffende Seele aus dem Dunkel zum göttlichen Licht beschreitet. Aber außerdem ist damit der Weg von der Sonne zum Auge gemeint. Denn die antiken Sehtheorien waren zunächst Sendetheorien in dem Sinne, daß im Innern des strahlend gedachten Auges ein Feuer brannte, das Strahlen aussendet und, in ähnlicher Weise wie die Kuppel, durch die kleine Lochblende inmitten der Iris, die Pupille, empfängt. Die orientalische Tradition des Oberlichtes ist in Europa zunächst unbekannt. Aber als sie zum ersten Mal demonstrativ auftaucht, beim Pantheon, das den Versuch einer Synthese zwischen der klassischen Architektur der Antike und der orientalischen Architektur darstellt, wird die Öffnung in der



Kuppelkonstruktion bezeichnenderweise Auge genannt. Trotzdem bleibt das Beispiel des Pantheon, dessen Baumeister Apollodoros nicht zufällig aus Damaskus stammt, in Europa singulär. Der direkte Sonneneinfall wird in den Sakralbauten immer abgeschirmt, vermittelt oder als Laterne ausgebildet. Die europäische Architektur kennt den direkten Licht-einfall nur im Atrium. Es gibt Leute, die behaupten, daß die Disposition des Pantheon sich aus dem Atriumhaus entwickelt hat. Ich glaube, daß das eher umgekehrt stimmt. Die Atriumanordnung stellt eine Rationalisierung, also Europäisierung orientalischer Muster dar. In Europa rechnen wir immer mit dem Seitenlicht und dem fensterhaften Ausschnitt, das unsere Sicht der Welt bestimmt. Dadurch sind immer die horizontalen Sichtverbindungen privilegiert, auch der ursprünglich vertikale "el camino" kippt um 90° in die Horizontale und wird zum "camino real". Die europäische Architektur wollte lange vom gestirnten Himmel nichts sehen, sie hat buchstäblich die Sonne aus den Augen verloren. Damit werden aber die haustechnischen Funktionen von den symbolischen getrennt. Deren Verzahnung und Überlagerung fällt uns natürlich heute auch deshalb so schwer, weil die wissenschaftlichen Dissoziationen die Funktionen trennen, hochgradig konventionalisieren und verselbständigen. Das wieder zusammenzubekommen ist aber vielmehr ein geistiges und nicht so sehr ein technisches Problem. Es berührt vorrangig die Frage, welche Haltung, welche Orientierung hat ein Architekt oder Ingenieur.

#### Vom Maschinenparadigma zum organischen Paradigma

*Die Engländer argumentieren in diesem Zusammenhang mit dem Begriff des "Sustainable Development", um die neue Haltung zur Erde, zum Kosmos zu artikulieren. Sustainable development meint ganz allgemein Umweltverträglichkeit. Man geht mit den Energien und den Stoffen so um, daß sie den Ort, die Quelle, die Ressource, von denen man sie abzieht, nicht zerstören, nicht belasten. Es taucht eine neue schützende, sorgende Haltung gegenüber der Erde auf, die im Grunde diese Relation zwischen Sonne und Feuerstelle, zwischen Auge und Sonne neu organisieren soll.*

Ein Verständnis und Bewußtsein vom Ganzen zu bekommen, also auch von der Erde oder dem Bezug von Sonne und Erde, ist in den 60er Jahren versucht worden, beim Konzept des autonomen Wohnens. Es meint zuallererst die Regelung des Energie-, Wasser- und Entsorgungszyklus. Alle diese Faktoren müssen neu in Einklang gebracht werden, um autonom zu leben. Ich glaube aber, daß das Konzept des sustainable development, oder sustainable settlements, komplexere Versuchsanordnungen darstellt als die des autonomen Wohnens, da man dort noch einen optimalen, globalen Standard finden wollte, sowohl funktional und strukturell, als auch formal, der allen Umweltbedingungen gleichermaßen genügen kann. Das hat sich mittlerweile relativiert und verändert, weil es nahe liegt, die technischen Details, die Subsysteme zu standardisieren, nicht aber das Haus oder die Agglomerationsformen.

#### Du sprichst von der Shelter-Bewegung der 60er Jahre...

Die Shelter-Bewegung ist schon der erste Ansatz zu differenzieren. Die Grundidee bleibt die gleiche, aber es entstehen die ersten Modifikationen. Vergegenwärtigt man sich das experimentelle Potential dieser Bewegung, dann bildet es die Vorstufe für Auffassungen, die heute die seriöse Architektur erreichen. Denn es ist klar, daß es Differenzierungen in Bezug auf formale und strukturelle Lösungen und auf besondere Eigenschaften wie der Wärmespeicherung, -dämmung und -wandlung, je nach Klimaten und lokalen Bedingungen, geben muß. Berücksichtigen muß man im Falle der Shelter-Bewegung die Bedingungen in Kalifornien. Man versuchte, jenseits der Städte, in ziemlich wüstenartigen Gegenden, sich

anzusiedeln. Darum gab es auch wirklich die Möglichkeit, "autonomous dwelling" zu realisieren. Eigentlich ist es eine Bastlerbewegung gewesen, Aussteiger und Anhänger von neuen communities, die neue Formen des Zusammenlebens praktizieren wollten. Insofern waren sie der amerikanischen Tradition sehr verhaftet, aber hatten auch ein Programm, ganz von vorne anzufangen: in der Architektur, in der Technologie, in der Alltagskultur und in der Philosophie. Und nicht zufällig ähneln diese Siedlungen denen der Naturvölker. Der ethnologische und ethnographische Impuls in Amerika, die Wiederentdeckung der unterdrückten Kulturen, spielt eine große Rolle. Und damit die Frage der spezifisch kulturellen Muster. In dieser Zeit entstehen auch die berühmten Bücher von Benjamin Lee Whorf oder der Chicagoer Schule. Das ist der intellektuelle Hintergrund, der wichtig war für die Jahre zwischen '69 und '76, in denen neue Konzepte und neue Technologien entwickelt wurden. Denn das, was sie zusammengehalten hat, war der "Whole Earth"-Katalog, ein Warenhaus anderer Art, wo man sich von den Primitivwerkzeugen bis zur Hochtechnologie über alles informieren konnte. Folglich entdeckte man wieder bestimmte mechanische Werkzeuge und überhaupt das Mechanische, was industriell ganz uninteressant geworden war und heute in anderen Dimensionen wiederkehrt. Das geht hin bis zu den Garagen-Experimenten mit Elektronik. Eigentlich ist zu wenig bewußt, was für ein Einfluß diese Bewegung ausübte, nämlich die Lust an der Modifikation der Standards. Und zwar weil man auf die spezifischen Bedingungen dieser Gruppen, der Lokaltäten und der Klimate eingehen mußte. Das erzeugte eine Vielfalt von Formen, im Unterschied zu den geistigen Konzeptionisten wie Buckminster Fuller, der eigentlich immer noch in den Kategorien des weltweiten Standards dachte, auch für die Hauskonstruktion. Was bei der Shelter-Bewegung entsteht, sind Cluster, basierend auf Geometrietransformationen, die Vielfalt ermöglichen. Interessant dabei ist heute z.B. der Vergleich mit der Fullerene-Forschung. Die Fullerene, die große Familie der dritten Kohlenstoff-Modifikationen, erlauben nämlich genau diese Cluster-Transformationen. Mit relativ simplen Algorithmen oder "sets" läßt sich eine unglaubliche Vielfalt produzieren. In der Architektur ist das der historische Übergang zum sustainable development. In England hat das natürlich viel stärker gewirkt als anderswo, weil die Beziehung zwischen Amerika und England in den 60er Jahren besonders intensiv war, nicht nur in der Architektur, sondern auch in der Frage der strukturellen Forschung und der Ingenieurwissenschaften beispielsweise. Vieles hat sich geöffnet, weil die einzelnen Umwelttechnologien so rasende Fortschritte gemacht haben. Die ganze Frage der Gestaltung von Hüllen beispielsweise kann sich mittlerweile auf eine ziemliche Breite von neuen Materialien gründen. Daher ist es nicht mehr notwendig, formale Standardkonzepte als Lösung anzubieten. Statt dessen ist eine hohe formale Vielfalt möglich. Die Voraussetzung dafür ist die Materialentwicklung, die Entwicklung der Regelungstechnik und die Computersteuerung. Denn die Frage der Anpaßbarkeit an die Umwelt bedeutet die Fähigkeit, auf zyklische Vorgänge und starke Veränderung zu reagieren. Das ökologisch konstruierte und durchkonzipierte Haus wird sich eher nach dem Muster einer Pflanze oder eines Lebewesens richten, einer Form des "Artificial Life" annähern. Ganz bestimmte Merkmale des Lebendigen tauchen plötzlich bei dem nur scheinbar so statischen Haus auf. Das Haus entwickelt sich also vom Maschinenparadigma zu einem organischen Paradigma. Schaut man in die Geschichte, wo zum ersten Mal kinetische Elemente in der Architektur auftauchen, findet man das bei hochausdifferenzierten Gebäudetypen, die oft auch einen direkten Bezug zum Kosmos haben, bei den Observatorien beispielsweise. Es ist eben eine Notwendigkeit, das Fernrohr nicht nur einfach auf einen Turm zu stellen,



sondern es auch zu schützen. Man baut also eine Kuppel. Aber das Fernrohr muß ja nach dem sich scheinbar bewegenden Himmelsgewölbe nachgeführt werden. (In Wirklichkeit muß es die Erdumdrehung kompensieren.) Dieses Nachführungsproblem des Fernrohrs erfordert die drehbare Kuppel, und in der Weiterentwicklung werden diese Nachführmechanismen konstitutiv für die Gestaltung des Observatoriums.

*Der Paradigmawechsel, der sich von den Konzepten der 60er Jahre, des "Autonomous Dwelling" in Kalifornien, bis heute vollzieht, ist hochinteressant. Er bezeichnet auch den Wandel des Begriffes Metabolismus. Weg von der Metapher Maschine zur Metapher Organismus. Wenn man diese Entwicklung vor dem Hintergrund der Architekturbüros sieht, erkennt man, daß die sogenannten High-Tech-Büros, also Leute, die sich in der Doppelfunktion Architekt - Ingenieur sehen, oder doch sehr eng mit Ingenieuren zusammenarbeiten, sich jetzt ökologischen Gedanken öffnen. Das ist doch ein Phänomen. Die Büros, die am stärksten an den Entwicklungen der neuen Technologien orientiert waren, beschäftigen sich heute mit den Fragen des Hauses als oikos, als metabolistisches, als energetisches Phänomen, also mit dem Verhältnis zwischen Sonne und Feuerstelle, Sonne und Auge.*

Man kann auch umgekehrt fragen: Warum ist aus dem mehr biologisch orientierten Teil innerhalb der Lebensreformbewegung oder des organischen Bauens, vergleichsweise wenig gekommen, was sich wirklich durchgesetzt hat? Leider gibt es in Deutschland seit jeher die Neigung zur Technikfeindlichkeit. Deshalb entstanden kaum übertragbare oder weiterentwickelbare Lösungen. Der direkte Organizismus ist anscheinend unfruchtbar. Warum ist der Umweg über die technologische Entwicklung Voraussetzung für eine ökologische Architektur? Ich sehe das sogar in einem noch größeren Zusammenhang. Es ist sehr signifikant, daß die ersten Energiebilanzen von Technokraten vorgelegt wurden. Die Bewertung dieser Energiebilanzen ist völlig verschieden von heute. Früher war der hohe Energieverbrauch das Zeichen überlegener Kultur. In den 30er Jahren führten amerikanische Statistiken vor, daß die USA allen anderen überlegen ist, weil sie so viel Energie erzeugen und verbrauchen. Darauf war man stolz. Die erste Weltenergiekarte stammt von Buckminster Fuller. Da war er noch sehr technokratisch orientiert, aber 1938 gibt es die erste Weltenergiekarte. Das Wertesystem hat sich heute geändert, aber die Methoden, vergleichende Energiebilanzen vorzulegen, nicht. Allgemein kann man sagen, daß die technologische Entwicklung sich mehr biologischen Prinzipien annähert. Das Maschinenparadigma stammt ja auch von einer ganz bestimmten Klasse von Maschinen, nämlich mechanischen Aggregaten und Kraftmaschinen. Der Paradigmawechsel hängt mit der rasanten Entwicklung von Servomechanismen zusammen, das heißt mit den auf Rückkopplung aufbauenden Technologien. Das ist eine lange Entwicklung, die mit den mechanischen Reglern beginnt und dann zwischen den beiden Weltkriegen in der Schwachstromtechnik eine große Rolle spielt. Einschneidend wirken dann die integrierten Schaltkreise, die ganz bestimmte Kontrollfunktionen erlauben. D.h. man kann einen Automatismus für ganz bestimmte selbstregulierende Systeme konstruieren. Jedes Heizungsthermostat demonstriert das. Funktionen, die man ehemals als biologische verstanden hat, gehen in die Technologie über. Hinzu kommt noch der rasante Aufstieg der Biochemie und eine generelle industrielle Wende. Man bearbeitet nicht mehr Materialien dadurch, daß man sie zerlegt, fräst, bohrt etc., sondern daß man sie aus Molekülen aufbaut. Das ist eine ganz neue Ebene (die Nanotechnologie, Mikro-Elektronik, Bio-Technologie, Gentechnologie). Man geht in Analogie zu den natürlichen Prozessen vor. Das Subtraktive der Industrie, das jeweilige Abnehmen und Abziehen, wird jetzt vollständig Stück für

Stück durch rein aufbauende Tätigkeiten ersetzt. Diese Umwandlung macht es verständlich, daß technologisch ausgerichtete Architekten plötzlich eine Nähe zur Biologie finden, da sie von Kreisläufen und Regelungs- und Steuerungsmechanismen mehr Ahnung haben als andere. Hinzu kommt, daß der englische radikale Ingenieur eigentlich immer eine poetischere Figur gewesen ist als der deutsche (Bauingenieur), der meistens geprägt ist von der Vorstellung der Vollstreckung irgendwelcher Sicherheitsbestimmungen. Mit poetisch meine ich nicht romantisch gefühlsbetont, denn das würde ja auch einem radikalen Ansatz widersprechen. Poetik bekommt eine andere Bedeutungsschattierung, wenn man das Zusammen setzen und Verdichten als die originäre Tätigkeit der poiesis begreift. Wer mit Sprache laborartig arbeitet wie avancierte Poeten, tut etwas sehr ähnliches wie technologisch orientierte Architekten oder Konstrukteure, die sich erst einmal Rechenschaft darüber ablegen, welche Möglichkeiten in bestimmten Werkzeugkomplexen, in bestimmten Technologien, in bestimmten Materialien existieren, ehe sie die Form finden. Diese Neugier findet sich nur bei wenigen Ingenieuren und Architekten wie Jörg Schlaich oder Thomas Herzog. Man sieht das auch an ihren Biographien.

#### Lichtmodulation

*Dieser Paradigmawechsel wird ästhetisch zumeist nur an einer veränderten Formsprache wahrgenommen: technische Konstruktionen, die organisch anmuten. Es stellt sich aber doch vielmehr die Frage, ob es Veränderungen der Licht- und Raumwahrnehmung gibt, wenn man eine metabolische Architektur meint, die das energetische Einkommen der Sonne reguliert und moduliert.*

Man muß zunächst auf die Frage der Energie eingehen. Es macht einen Unterschied, ob ich von Energieverbrauch, Energieeinsparung oder "energy harvesting" rede. Die sprachliche Festschreibung, daß Energie erzeugt und verbraucht wird, ist sehr einseitig. Sie blendet nämlich den ganzen energetischen Zusammenhang aus, z.B. daß Energie nicht verloren gehen kann. Es wird klarer, wenn man sagt: es gibt ein Energieeinkommen, oder "Energie muß geerntet werden." Es ist vielleicht eine etwas ungewöhnliche Metapher, entspricht aber dem Sachverhalt viel eher. Bei direkter Anwendung auf Sonnenkollektoren (ebenfalls ein guter Begriff: das Sammeln von Sonnenenergie) wird klar, die Energie ist schon vorhanden. Sie muß eben nur in der richtigen Art und Weise umgewandelt werden, um bestimmte Funktionen erfüllen zu können. Man weiß doch mittlerweile, daß das Spektrum der elektromagnetischen Wellen groß ist, und daß insbesondere der nicht sichtbare Bereich der wirksame ist. Das kurzwellige UV-Licht ist besonders hartes Licht, das langwellige aus dem Infrarot-Bereich bedeutet Wärme. Als Architekt muß man sich über die Frequenzmodulation oder überhaupt über den Frequenzcharakter des Lichtes klar werden, um die für das Haus sehr verschiedenen und wichtigen Funktionen ausfiltern zu können. Die richtigen Frequenzen nutzbar zu machen, ist die Aufgabe der Außenhaut des Gebäudes, einschließlich der Fenster oder der Öffnungen. Damit komme ich noch einmal zu dem Paar, das ich zuvor schon erwähnte, nämlich zur Sonne und ihrer Filiale, der Feuerstelle. Das kehrt auf höherer technischer Ebene wieder, z.B. bei der Kombination von natürlichem und künstlichem Licht. Die High-Tech-Architektur macht da interessante Versuche. Ein anderes Beispiel ist die Kombination von Lichtumlenksystemen und direktem Lichteinfall. Die Feinheiten der verschiedenen Lichtfrequenzen hervorzuheben, um bestimmte Eigenschaften der Raumausleuchtung zu erreichen, ist heute machbar. Architekten und



Lichtdesigner haben die Aufgabe, das enorme gestalterische Potential der Lichtmodulation auszukundschaften. Die Diskussion über Bauformen oder Bebauungsformen ist mit den Möglichkeiten neuer Belichtungssystemen überhaupt nicht rückgekoppelt. Bei den avancierten Architekten sieht man ja, daß sie sich schon in der Modellphase intensiv mit der Simulation des Lichtes auseinandersetzen. Meiner Meinung nach gibt es einen großen Spielraum, die bauliche Form selber durch Lichtregie zu modifizieren. Seit Le Corbusier weiß doch jeder, daß die Räume nicht durch Mauern definiert werden, sondern durch die Modulation des Lichtes. Die archaischen Beispiele zeigen, daß diese Möglichkeiten schon sehr weit entwickelt waren. Durch Position und Größe der Öffnungen kann man ganz bestimmte Stimmungen des Raumes herstellen. Es gibt ein sehr schönes Buch einer Fotografin, die die Eremitagen des Pilgerweges zwischen Barcelona und Santiago de Compostela (der Jakobsweg) fotografiert und festgestellt hat, daß das alles Kalenderbauten mit einer Öffnung sind, die auf eine bestimmte Position, nämlich die Sonnenwende, orientiert ist. Ein Mal im Jahr erfährt der Raum eine besondere Lichtmodulation, wenn das Strahlenbündel auf die Stelle des Altars trifft. Heute kann man mehr als Punktlicht und Streulicht differenzieren, weil man durch die Oberflächen selber den Strahlengang und die Frequenzmodulation des Lichtes bestimmen kann, und damit auch die Schattenbildung, die Helligkeitsverteilung, die Lichtart und -intensität.

*Du hast vorhin am Beispiel des Pantheons von der Öffnung als Modulator gesprochen. Bei den High-Tech-Architekten zeichnet sich ab, daß die Glashülle, Dach oder Fassade, zum Modulator im ganz allgemeinen Sinne wird.*

Das muß nicht immer die Glashülle sein. Das kann auch eine Wand aus Mauerwerk sein. Man muß sie nur anders betrachten.

*Herzog unterscheidet zwischen opaken, transluzenten oder transparenten Elementen der Hülle, die entweder Strahlung durchlassen, absorbieren oder reflektieren. Im Dach des Design-Center Linz von Thomas Herzog z.B. ist ein Paneelsystem integriert, das das Licht auf solche Art umlenkt, daß direkte Strahlung vermieden wird, um gleichmäßige Ausleuchtung für die Exponate zu erhalten. Dadurch entsteht ein Raum, der weder hell noch dunkel ist. Er selbst spricht von "hellem Schatten". Durch das umgelenkte, indirekte Licht wird der Kontakt nach draußen immer kontrolliert. Außen ist immer vermittelt. Tauchen hier orientalische Muster auf, die zum Vorbild einer ökologischen Architektur werden können, da die direkte energetische Beziehung zur Sonne das Thema ist und gleichzeitig das Sonnenlicht reguliert und moduliert wird?*

Bei uns gibt es eigentlich wenig Erfahrung mit Lichtmodulation. Mit der Glas-Stahl-Technologie des 19. Jahrhunderts für Hof- oder Straßenüberdachungen tauchen orientalische Motive wie der Basar, die Souks, die Medinas in Europa auf. Man muß sich klar machen, daß im islamischen Raum der Palmwedel das wichtigste Bauelement zur Modulation des Lichtes und der Hitze ist. Mit ihm werden die Überdachungen gemacht, aber er wird auch als statisches Element, für Lehm-bauten beispielsweise, gebraucht. Hier sind wir wieder bei der Biologie, sozusagen als Bezugspunkt zur Architektur. Ich denke, der Umgang mit Glasdächern und Glasfassaden ist in Europa zunächst brutal gewesen. Wenn Herzog von hellem Schatten spricht, dann erinnert mich das eigentlich an die ersten merkwürdigen und etwas erschrockenen Berichte über das eigenartige Licht in Paxtons Kristallpalast. In dieser Klimahülle war das Licht im Grunde nur durch die Bäume drinnen differenziert. Das durch Fensterglas erzeugte gleichmäßige Licht hat auch etwas Erschreckendes, weil Schlagschatten

fehlen. Die Raumhüllen, die so homogen konstruiert worden sind, sind nur durch besondere Vorrichtungen für Be- und Entlüftung kompensiert worden. Das Design-Center in Linz ist aber schon viel weiter. Die Modulation des Lichtes selber ist allerdings ein Thema, das nur ab und zu irgendwo aufgegriffen wird. Z.B. durch Scheerbarth oder Bruno Taut, die nicht zufällig Orientalisten waren und eine heimliche Vorliebe für nicht-klassische Muster hatten. Die Möglichkeiten der Lichtgestaltung, um Raumzonen zu definieren, sind heute viel vielfältiger. Das macht den ideologischen Gegensatz von Überhellung durch totale Transparenz und Verdunkelung des Raumes durch kleine Öffnungen obsolet. Man kann das Subsystem der Lichtgestaltung auch gegen die baulich-räumliche Hüllenkonstruktion abstimmen. Ich denke, es gibt einfach zu wenig Leute, die mit der Lichtmodulation Erfahrung haben und die Möglichkeiten ausloten können. Modellsimulationen geben das Werkzeug an die Hand, um schon im Entwurfsstadium den Entwurf einzelner Details rückzukoppeln. Leider stehen uns oft unsere kulturellen und symbolisch festgeschriebenen Traditionen im Wege. Eine Shopping-Mall z.B. geht im Grunde von der Basaridee aus, wird aber, kombiniert mit moderner Klimatisierung, vollständig gegen die Außenwelt abgeschlossen, weil wir immer die Neigung haben, zeichenhafte Eingänge zu definieren und solche Räume abzuschließen und total zu kontrollieren. Dabei sind doch gerade die Übergänge, Teilöffnungen, Eingangszonen und Schwellen das interessanteste Entwurfsthema, das man heute auch viel umfassender anpacken kann.

*Geht es also nicht mehr um Transparenz, im Sinne der traditionellen Symbolik der Aufklärung, nämlich alles ins Licht zu setzen und damit dem Horror vor totaler Durchsichtigkeit Nahrung zu geben, sondern um die Modulation und Nutzung des vielfältigen Spektrums des Lichtes?*

Es ist sehr wichtig, sich klar zu machen, daß das vollkommen Transparente auch das Schreckliche sein kann. Foucault hat ja in der glänzenden Analyse von Banthams Panopticon darauf hingewiesen, daß es auch helle Gefängnisse geben kann. Die Umkehr des Prinzips des dunklen Kerkers und Verlieses passiert im 18. Jahrhundert, am Vorabend der Panoramatechnik. Ein zentraler Kontrolleur überwacht rund um die Uhr rings herum die zu ihm geöffneten Zellen. In unseren kulturellen Zusammenhängen muß das immer bedacht werden, daß das Thema des hellen Gefängnisses die andere Seite der Aufklärung ist. Man muß daran erinnern, daß der Ursprung der Aufklärung, übrigens der Wissenschaft überhaupt, nach einem Umgang sucht mit Ereignissen, die so nicht vorhersehbar oder kalkulierbar waren oder nicht gedeutet werden konnten. Gemeint ist die Sonnenfinsternis. Es ging zum einen darum, zu zeigen, daß das Verschwinden der Sonne auch wieder aufhören wird. Zum zweiten wollte man voraussagen, wann die Sonnenfinsternis eintritt. Beides sind elementare Bedürfnisse in Bezug auf die Verhinderung von Panik. Das ist der Ausgangspunkt von Wissenschaft, der Astronomie, der Aufklärung. In Comenius' orbis pictus, einer kleinen Enzyklopädie für Kinder, gibt es eine sehr schöne Vorrichtung. Man sieht eine runde Scheibe, die das Weltall darstellt, und in der Mitte befindet sich noch eine kleinere Scheibe, die ein kleines Dorf mit Weiher und Kirchturm zeigt. Auf der großen Scheibe sieht man die Sonne und einen Schlagschatten, den die Erde wirft, und beide Scheiben sind drehbar angelegt. Durch die Drehung verliert das Kind die Angst vor der Finsternis. Das ist Aufklärung. Der Umgang mit Licht und Schatten ist etwas so Elementares, daß klar wird, die Gestaltung von Licht und Schatten betrifft uns in unserer ganzen Gefühlsdisposition.