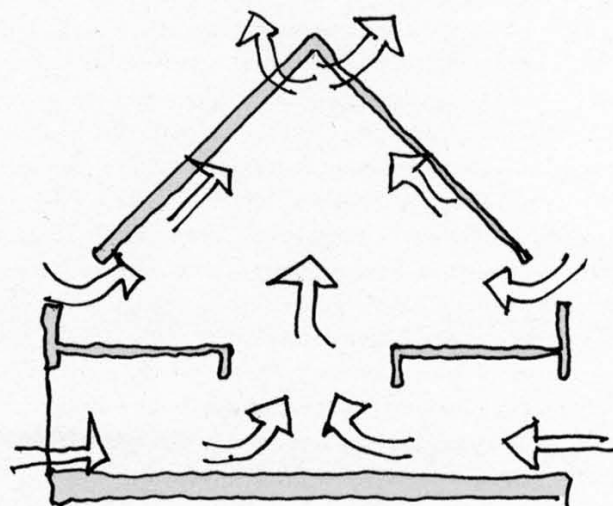
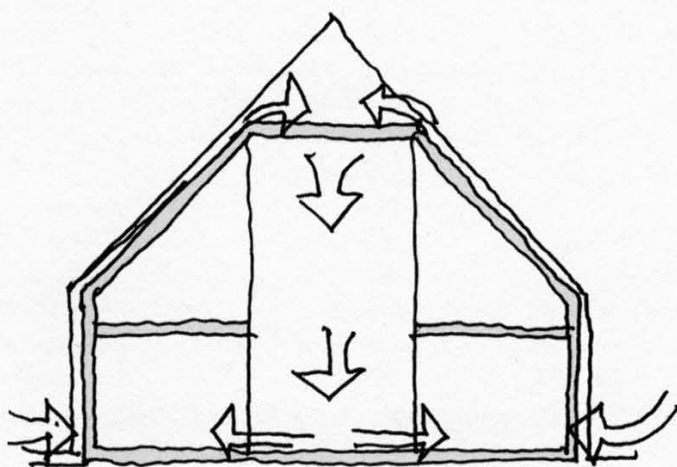
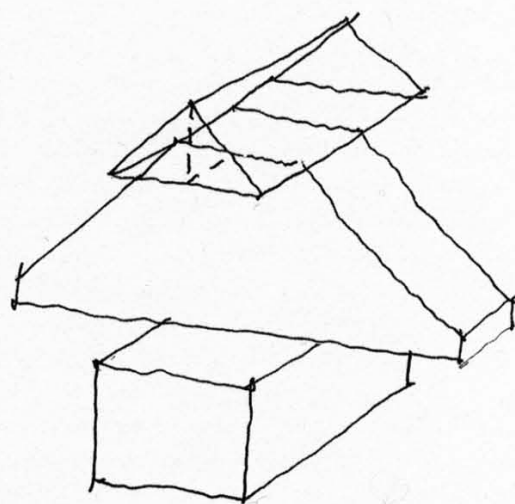
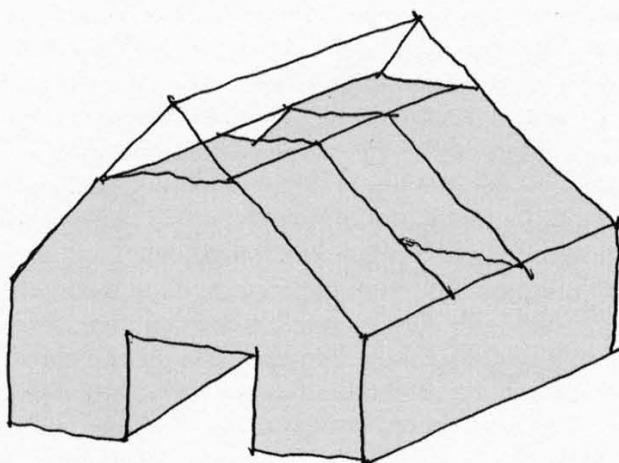




Günter Pfeifer:
Skizzen zur Belüftung des Patchwork-Hauses

Experimental Construction and Research in Architecture – A Contradiction?

Experimentelles Bauen und Forschen in der Architektur – ein Widerspruch?

“When you’ve built it, it’s no longer being researched” – that was the succinct reply to a question posed to a few selected gentlemen from the research department of the German Federal Office for Building and Regional Planning (BBR), about how experimental construction projects could be nurtured supported.

This answer points to a fundamental dilemma for architectural research and provokes a focused look at developments and conditions that are now the reason for this essay. What parameters belong to an ‘experiment’ needs to be clarified.

The balancing act between research and development activities in scientific surroundings must be examined very discriminatingly. Precisely for this reason, a look at examples from architectural history also helps.

Jean Prouvé (1901–1984) took aluminum and sheet steel and had it bent, formed, stamped, die-cut, molded, and through all kinds of possible deformations, turned into stable beams, columns, and facade elements. From an abundance of greatly varied systems, furniture, prefabricated houses, structures and facade elements were produced. As designer, innovator, and developer, he helped many architects to develop prefabricated or custom-manufactured building elements.

With the architect Lionel Mirabeau, he created a curtain wall on Square Mozart in Paris, in which the thermal insulation and the lighting, together with adjustable ventilation and solar shading, were integrated into movable facade elements made of aluminum.

„Wenn Sie es gebaut haben, ist es ja nicht mehr geforscht“ – das war die lapidare Antwort auf eine Anfrage an einige auserwählte Herren der Forschungsabteilung des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR), wie man Bauprojekte fördern könne, die experimentell sind.

Diese Antwort weist auf ein wesentliches Dilemma der Architektur-Forschung hin und provoziert einen fokussierten Blick auf Entwicklungen und Zustände, die nunmehr Anlass dieses Essays sind. Zu klären wäre, welche Parameter zum ‚Experiment‘ gehören.

Die Gratwanderung zwischen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit im wissenschaftlichen Umfeld wird man sehr differenziert betrachten müssen. Gerade deshalb hilft auch ein Blick auf Beispiele der Architekturgeschichte.

Jean Prouvé (1901–1984) hat Aluminium und Stahlbleche geknickt, geformt, ausgebaucht, gestanzt, profiliert und durch alle möglichen Verformungen zu stabilen Trägern, Stützen und Fassadenteilen werden lassen. Aus einer Fülle unterschiedlichster Systeme entstanden Möbel, Fertighäuser, Konstruktionen und Fassadenelemente. Er hat vielen Architekten als Konstrukteur, Erfinder und Entwickler geholfen, prototypische, vorgefertigte oder spezifisch hergestellte Bauelemente zu entwickeln.

Mit dem Architekten Lionel Mirabeau schuf er am Square Mozart in Paris eine Vorhangfassade, an der die thermische Isolierung, die Beleuchtung, zusammen mit einer regulierbaren Lüftung und Sonnenschutz, in bewegliche Fassadenelemente aus Aluminium integriert waren.

Buckminster Fuller (1895–1983) hat mit dem Prototyp des Dymaxion-Hauses gleich mehreren – zu dieser Zeit geradezu utopischen – Visionen zur Realisierung verholfen. Bereits 1931 hatte er eine komplette Badezimmereinheit mit integrierter Lüftung, Beleuchtung und Heizung entwickelt, die sich mitsamt der vollständigen Installation aus vier Teilen gepresster und geformter Edelstahlbleche zusammensetzte. Dabei hatte er damals schon hermetische Systeme zur Wiederverwendung des Wassers und die



Gemeinsame Halle als Energiegarten. Patchwork-Haus, Müllheim. Pfeifer Kuhn Architekten. Foto: Ruedi Walti

Buckminster Fuller (1895–1983) helped to simultaneously implement a number of visions – at that time virtually utopian – with the prototype of the Dymaxion House. In 1931 he had already developed a complete bathroom unit with integrated ventilation, lighting, and heating, which together with the entire installation was assembled from four parts of stamped and formed sheet stainless steel. At the same time he had already integrated hermetic systems for the reuse of water and for the chemical packaging of the human waste. Like with the shower that he developed, which functions similarly to a sprayer and only uses half a liter of water, Fuller always proceeded under the premise that there are basically no aesthetic problems; instead, energetic-synergetic geometries merely need to be further developed. The prototype for the Wichita Dwelling Machine – built and worked-out, at least, to be ready for serial production – had an aerodynamic ventilation system using a wind-driven roof ventilator that was integrated into the structure of the house in such a fashion that regulation of the climate, the ventilation, and the heating was achieved with it.

Granted, the two individuals mentioned above were arguably the most conspicuous personalities that oscillated between the roles of innovator, engineer, and architect.

Frank Lloyd Wright (1867–1959) also paired many of his buildings with special innovations.

For the Imperial Hotel in Tokyo, he developed – far ahead of other developments – a structural construction system of foundations and supporting structures that were built according to the principle of the cantilever and were thus intended to withstand tremors from earthquakes. In so doing, as early as at the beginning of the 20th century he provided proof that prototypical elements of an architectural design can be employed beyond common modes of research, on buildings and on-site. The attempt was successful – the building withstood the great earthquake in 1932 unscathed. Later, extensive research was then developed on the ductility of materials that, under the influence of external forces, maintain their capabilities for plastic deformation.

With the Case Study House Program in the years from 1943 to 1966, the American magazine “Arts & Architecture” held a competition among the best architects for creating innovative housing, with the goal of getting low-cost and easily built innovations intended for serial production. On some of the houses developed as prototypes, inventions that were literally revolutionary, and whose impulses led to further developments, could be realized in the process.

Representative of this is the prefabricated plywood house – CSH No. 20 in Altadena by the architecture firm Buff, Straub & Hensman – which was built from hollow box-beams made of plywood and spanned with almost 20 cm-thick, pressure-laminated, fiberglass-insulated barrel vault elements. Or Craig Ellwood’s House No. 18 in Beverly Hills, that was constructed of a steel framework with 5 × 5 cm square steel tubes in a grid of 2.5 m, on which the wall and roof elements as well as the glazing were directly connected.

Also in German architectural circles, especially in the 70s, buildings were developed as prototypes that played a special role in

chemische Verpackung der Fäkalien integriert. Wie bei der von ihm entwickelten Dusche, die ähnlich einer Spray-Anlage funktioniert und nur einen halben Liter Wasser verbraucht, ging Fuller immer von der Prämisse aus, dass es grundsätzlich keine ästhetischen Probleme gibt sondern dass lediglich energetisch-synergetische Strukturen weiter entwickelt werden müssten. Der Prototyp der Wichita-Wohnmaschine – immerhin bis zur Serienreife durchgearbeitet und gebaut – hatte ein aerodynamisches Lüftungssystem mittels eines windgetriebenen Dachventilators, der derart in das Gefüge des Hauses integriert war, dass damit die Regelung des Klimas, der Lüftung und der Heizung erreicht wurde.

Nun waren die beiden vorgenannten Personen wohl die auffälligsten Persönlichkeiten, die zwischen Erfinder, Ingenieur und Architekt oszillierten.

Doch auch Frank Lloyd Wright (1867–1959) verband viele seiner Bauten mit besonderen Neuentwicklungen.

Für das Imperial Hotel in Tokio entwickelte er – anderen Entwicklungen weit voraus – ein statisch-konstruktives System aus Fundamenten und Tragstrukturen, die nach dem Prinzip der freien Kragarme konstruiert waren und die damit den Erschütterungen von Erdbeben standhalten sollten. Damit erbrachte er bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts den Beweis, dass prototypische Elemente eines architektonischen Entwurfes jenseits gebräuchlicher Forschungsmodalitäten am Gebäude und vor Ort angewendet werden können. Der Versuch war erfolgreich – das große Erdbeben im Jahre 1932 überstand das Gebäude unbeschadet. Später entwickelten sich dann umfangreiche Forschungen über die Duktilität von Werkstoffen, die unter der Einwirkung äußerer Kräfte Fähigkeiten zur plastischen bleibenden Verformung erhalten.

In den Jahren 1943–66 veranstaltete die amerikanische Zeitschrift „Arts & Architecture“ mit dem Case-Study-House-Programm einen Wettbewerb unter den besten Architekten über innovativen Wohnungsbau mit dem Ziel, kostengünstige, einfach konstruierte und auf Serienfertigung angelegte Neuentwicklungen zu erhalten. An einigen der prototypisch entwickelten Häuser konnten dabei geradezu revolutionäre Erfindungen realisiert werden, auf deren Impuls weitergehende Entwicklungen folgten.

Hier sei stellvertretend das vorgefertigte Sperrholzhaus – das CSH Nr. 20 in Altadena von den Architekten Buff, Straub & Hensman – erwähnt, das aus Hohlbalkenträgern aus Sperrholz bestand und mit druckverleimten und fiberglasgedämmten knapp 20 cm starken Tonnengewölbeteilen überspannt war. Oder Craig Ellwoods House Nr. 18 in Beverly Hills, das aus einem Stahlgerüst mit quadratischen Stahlrohren 5 × 5 cm im Modul von 2,5 m konstruiert war, an dessen Profile die Wand- und Dachelemente sowie die Verglasung direkt angeschlossen wurden.

Auch in deutschen Architektenkreisen, vornehmlich in den 70er Jahren, wurden Gebäude als Prototypen entwickelt, die in der Nachhaltigkeitsszene eine besondere Rolle spielten. Hier sind die Beiträge von Thomas Herzog mit dem Wohnhaus in Regensburg 1977–79 und der Wohnanlage in München 1979–82 besonders erwähnenswert, weil auch dort experimentell geplant und gebaut wurde. Teilelemente wie die ersten Solargeneratoren wurden mit der Fraunhofer Gesellschaft entwickelt und integrativ verarbeitet. Röhrenkollektoren wurden mit Wasserspeichern gekoppelt, um die sonnenarmen Perioden zu überbrücken.

Alle diese vorgenannten Beispiele gehören zu einem Kaleidoskop forschungsadäquater Prototypen, die zeigen, dass es einen Zusammenhang architektonischen Entwickelns und Entwerfens im Verbund mit dem zu errichtenden Werk gibt. Auffallend an den Beispielen ist weniger die nach üblichen Forschungsmaßstäben rein methodische Suche nach Erkenntnissen. Unbestritten dürfte allerdings der Impuls sein, der durch solche Prototypen ausgelöst wurde, um darauf aufbauend eben jene forschungsrelevanten Methoden in der Folge anzuwenden.

Denn das Wesensmerkmal architektonischer Arbeit ist das Entwickeln, Erfinden und Erforschen a priori, und damit wird diese Art des Forschungsimpulses eine andere Bewertung erfahren müssen. Denn niemals würden diese Beiträge mit Teilelementen aus Forschungslaboren oder mit Mock ups oder sogar rein theoretischen Arbeiten leistbar sein.

Doch die Zeiten für experimentelles Bauen sind schwerer geworden. Der Gesetzgeber hat dafür gesorgt, dass solche Unwägbarkeiten ausgeschlossen sind. Nicht nur, dass die behördlich verordneten Regelwerke, wie zum Beispiel die Energiesparverordnung (ENEV) den Handlungsspielraum experimentellen Bauens fast vollständig unmöglich macht; darüber hinaus wurde mit den „allgemein anerkannten Regeln der Baukunst“, die im Bauwesen anerkannten wissenschaftlichen und technischen Erfahrungen, die im Regelwerk der DIN-Normen festgelegt wurden, eine Formel entwickelt, die fast jedes Experiment am Bau nahezu unmöglich macht. Sollten daraus Baumängel entstehen, kann dies zu Gewährleistungsansprüchen des Bauherren führen. Darüber hinaus riskiert man noch den Verlust der Haftpflichtversicherung. Erfindungen und Experimente ade? Gelegentlich gibt es aber auch den forschungsorientierten und entwicklungsfreudigen Bauherren. Dies aber ist vor allem im Bereich des nachhaltigen Bauens notwendig; denn gerade auf diesem Sektor gibt noch viel zu forschen, zu entwickeln und zu erfinden. Die im Regelwerk der EnEV festgelegten Verfahrensformen lassen fast keine Alternativen mehr zu und klären vor allem ganz andere und wichtige Fragen -nachhaltige Nachrüstung historischer Bausubstanz- viel zu einseitig.

the sustainability scene. Here the contributions by Thomas Herzog, with single-family house in Regensburg (1977–79) and the housing development in Munich (1979–82), are particularly worth mentioning because these were also designed and built experimentally. Constituent parts like the first solar generators were developed with the Fraunhofer-Gesellschaft and dealt with integratively. Tube collectors were coupled with water tanks to bridge the gap during periods with little sun.

All of the above-mentioned examples belong to a kaleidoscope of prototypes adequate for research that demonstrate there is a correlation between architectural development and design in connection with the work to be erected. The purely methodical search for insights according to common research standards is a less striking aspect of these examples. Undisputed, however, is the impulse that was initiated by such prototypes, which is to subsequently apply those research-relevant methods by building thereupon.

Because a characteristic of architectural work is development, invention, and investigation a priori, and thereby this kind of research impulse must be assessed differently. Because these contributions would never have been possible with constituent parts taken from research laboratories or with mock-ups or, in fact, with purely theoretical work.

Still, the times for experimental building have become more difficult. Lawmakers have ensured that such imponderables are ruled out. It is not only that governmentally enacted regulations, such as the Energy Conservation Ordinance (EnEV) almost entirely hinder the freedom of action needed for experimental building; beyond that, with the ‘generally accepted standards of good building practice’, the scientific and technical experience recognized in the building industry and which is specified in the body of rules comprising the DIN standards, a formula has been developed that makes almost every experimental building nearly impossible. If construction defects develop as a



Patchwork-Haus, Müllheim. Pfeifer Kuhn Architekten. Foto: Ruedi Walti

result therefrom, this can lead to guarantee claims by the client. Beyond that, you even risk the loss of your liability insurance. Goodbye to inventions and experiments? Occasionally though, there is a client who is research-oriented and amenable to scientific development. This is of course necessary, above all, in the field of sustainable building; because particularly in this sector, there is still much to research, develop, and invent. The procedures specified in the EnEV rules allow almost no more alternatives, and above all, they resolve entirely different and important issues -sustainable retrofit of historical buildings-much too single-sidedly.

A look at a building currently under discussion serves to illustrate this demonstratively.

Together with a dedicated client, from 2003 to 2005 the architects Pfeifer Roser Kuhn developed a small house that completely does without conventional insulation. 'Patchwork house' contains two, not-self-contained and nevertheless separable dwellings with a total of 300 sq m living space, which are organized by a three-storey interior space with stairs and open levels - 'energy gardens' integrated into the building volume. The roof of the building as well as the east and west walls are entirely clad with polycarbonate panels, which are applied with an air cavity in front of a solid timber wall (edge-glued construction). The air cavity is treated as an air-heating collector and the timber construction, together with the concrete dividing walls, functions as thermal storage mass. The north and south walls are made of 30 cm-thick aerated concrete blocks. During the building's planning process, support was provided with simulations by Delzer Kybernetik in Lörrach, an office specializing in cybernetics. Technological support using heat recovery was dispensed with. The simulations revealed a total annual energy consumption of 19,048 kWh (heating & hot water). In the first billing period, the client required 19,169 kWh of district heating, and one year later, the consumption was reduced to 16,222 kWh.

If you calculate these values in relation to living space/gross

An einem zurzeit aktuell diskutierten Objekt kann man das anschaulich erläutern.

Die Architekten Pfeifer Roser Kuhn haben in den Jahren 2003–2005, zusammen mit einer engagierten Bauherrschaft, ein kleines Haus entwickelt, das auf herkömmliche Dämmungen vollständig verzichtet. Dieses 'Patchworkhaus' enthält zwei nicht abgeschlossene und dennoch trennbare Wohneinheiten mit insgesamt 300 qm Wohnfläche, die über einen dreigeschossigen inneren Raum mit Treppen und offenen Raumebenen -den im Gebäudevolumen integrierten Energiegarten- organisiert sind. Das Dach des Gebäudes sowie die Ost- und Westwand sind vollständig mit Polycarbonatplatten verkleidet, die mit einem Luftzwischenraum vor einer massiven Holzwand (Brettstapelkonstruktion) angebracht sind. Der Luftzwischenraum wird als Luftkollektor behandelt, die Holzkonstruktion zusammen mit den Betonzwischenwänden wirkt als Speichermasse. Nord- und Südwand bestehen aus 30 cm starken Porenbetonsteinen. Das Gebäude wurde im Planungsprozess mit Simulationen des Kybernetikbüros Delzer Lörrach unterstützt. Auf eine technische Unterstützung mittels Wärmerückgewinnung wurde verzichtet. Die Simulationen ergaben einen Energieverbrauch von 19048 kWh (Heizung & Warmwasser) Gesamtjahresverbrauch. Im ersten Abrechnungszeitraum bezog die Bauherrschaft 19169 kWh Fernwärme, ein Jahr darauf verringerte sich der Verbrauch auf 16222 kWh.

Rechnet man diese Werte auf Wohnfläche/Bruttorauminhalt nach der ENEC um, wird eine Energiekennzahl von 43 kWh/m²a erreicht. Die Energiekennzahl für die Heizenergie beträgt danach 32 kWh/m²a.

Dieser Wert wird allein über das System der passiven solaren Energiegewinnung mit Luftkollektoren, thermischen Querschnitten der Luftführungen und des Hausvolumens, sowie durch das Verhältnis der Speichermassen zum Volumen/Fläche erreicht.

In der wissenschaftlichen Fachwelt werden diese Werte als nicht existent wahrgenommen. Obwohl die Fernwärmerechnungen der Bauherrschaft die ausgewiesene Summe der abgenommenen kWh aufweisen, heißt es: „Beweisen Sie das“.

Die Begründung dazu lautet: keine wissenschaftlich erbrachten Messdaten. Die Baukosten des Hauses betrugen 350.000 Euro. Ein

Monitoring zum wissenschaftlichen Nachweis, dass der bezahlte und erworbene Energieverbrauch auch tatsächlich richtig ist und dem gebauten System entspringt, kostet -über zwei Jahre angerechnet- ca. 120.000 Euro – ergo rund 30 % der Baukosten.

Es soll hier die Wichtigkeit der Einzelwerte über die Solareinträge auf den verschiedenen Seiten des Gebäudes, die Speichereffizienz und Amplitudenmodulation der verschiedenen Materialien und vor allem die Transmissionswärmeverluste, respektiv -gewinne nicht bestritten werden. Vielmehr geht es um etwas anderes.

Dazu muss man sich das Szenario einmal umgekehrt vorstellen. Man entwirft und entwickelt ein Gebäude, simuliert die Planung komplett durch und baut im Labor die wichtigsten Teilelemente als Mock up nach, um diese zwei Jahre lang zu messen und die Ergebnisse zusammenzutragen, um danach das Bauvorhaben zu beginnen. Mit diesem Vorhaben wird man nicht nur für verrückt erklärt – man wird aus ganz praktischen Gründen niemanden finden, der so etwas realisieren würde. Darüber hinaus wird man selbst mit der Verwertung aller Daten für den Gebäudeentwurf die Notwendigkeit einräumen, dass vor Ort nochmals nachgemessen wird, damit man Gewissheit darüber erhält, dass -auf Ort und Nutzer bezogen- das herauskommt, was man im Labor ermittelt hat. Sieht man einmal davon ab, dass Teile dieses Szenarios ohnehin im Laufe der Planung realisiert werden und der Bauherr das große Bauexperiment mit tragen muss, liegt der Unterschied darin, dass die Musterstücke zur Messung entfallen und dafür das Bauwerk gleich errichtet wird.

Der Vergleich kann trotzdem nicht überzeugen, und er weist auf ein unüberwindliches Dilemma hin.

Ein Gebäude ist ein komplexes Gebilde, das kulturell, soziologisch, physikalisch, klimatisch und funktional den Ort, die Umgebung und den Nutzer abbildet. Ein komplexes Gebäude wird in einem bestimmten Umfang auf die Umwelt – und damit ist nicht nur das Klima gemeint – auch reagieren können oder eine Reaktion auslösen.

Forschungen an solchen Gegenständen können unter diesen Aspekten nur an Teilelementen geleistet und vorgenommen werden. Forschungsaspekte an fertiggestellten Gebäuden sind vielfältig und differenziert. Sie können technischer, physikalischer, konstruktiver und soziologischer Natur sein.

Niemals wird man in der Lage sein, alle Teilaspekte eines Gebäudes, egal welcher Art, wissenschaftlich zusammengetragen nachzuweisen – dafür sind diese zu vielfältig und deren Zusammenhänge zu vielschichtig interdependent.

Nimmt man jedoch Einzelheiten oder Teilaspekte aus dem Gesamtgefüge, wird man immer nur Teilergebnisse erforschen können. Dabei soll zunächst einmal außer Acht gelassen werden, in welcher Art die Teilergebnisse einer Forschung -zum Beispiel die Wirkungsweise eines bestimmten Luftkollektors- überhaupt in eine zukünftige Planung eingebaut und verwertet werden könnten. Selbst bei der Betrachtung verschiedener Einzelteile wie zum Beispiel der Wirksamkeit von Luftkollektoren mit anderen thermischen Querschnitten wird man nicht in der Lage sein, die Wirksamkeit der systemrelevanten Teilelemente im Zusammenspiel aller Teile zu beurteilen.

Voraussetzung ist allerdings die interdisziplinäre Arbeitsweise mit allen Projektbeteiligten. Wenn Energiesimulation, Gebäude-

cubic space according to the EnEV, an energy coefficient of 43 kWh/m²a is achieved. And the energy coefficient for heating is 32 kWh/m²a.

This value is reached solely using the system of passive solar energy production, with air-heating collectors and thermal cross sections of the ventilation ducts and the house's envelope, as well as through the ratio of thermal storage mass to volume/area.

Within the scientific community, these values are not perceived as existing. Although the client's district heating bills show the declared amount of kWh used, they say: "Prove it."

The reasoning is as follows: no scientifically collected measurement data. The construction costs of the house amounted to 350,000 Euro. Monitoring to obtain scientific proof that the stated and paid for energy consumption is indeed correct, and that it results from the built system, costs -over a period of two years- approx. 120,000 Euro – ergo around 30% of the construction costs.

The intention here is not to contest the importance of individual values for the various sides of the building, the storage efficiency and amplitude modulation of the different materials, and above all, the transmission heat losses or gains. Rather, it is about something else.

Just imagine the scenario from the opposite viewpoint. You design and develop a building, simulate the design thoroughly and build the most important constituent parts in the laboratory as a mock-up, in order to measure these for two years and compile the results, so you can then begin the construction project. With this intention, not only will you be declared crazy – you also will not find anyone, for entirely practical reasons, who would construct such a thing. Beyond that, even making use of all the data for the building design, you would acknowledge need to verify the measurements on-site, so that you have the certainty that -in relation to the location and the user- the same result emerges as what was determined in the laboratory. If you ignore the fact that portions of this scenario will in any case be realized during the design and planning, and that the client must pay for the extensive building experiment, the difference is that the samples for measurement are omitted and instead the structure is immediately constructed.

The comparison nevertheless cannot convince, and points to an insurmountable dilemma.

A building is a complex entity that the culturally, sociologically, physically, climatically, and functionally represents the location, the environment and the user. A complex building will, to a certain degree, be able to react to the environment -meaning not only the climate- or initiate a reaction.

Under these aspects, research on such objects can only be afforded and undertaken on constituent parts. Research's points of view on completed buildings are multifaceted and differentiated. They can be of technological, physical, constructional and sociological nature.

It will never be possible to compile and scientifically verify all the individual aspects of a building, no matter what type, – they are simply too multifaceted and their interrelationships are too complex.

If you however take details or individual aspects from the overall structure, then all you can ever do is only study partial results.

First, the way in which the partial results of any research – for example, the functioning of a specific air-heating collector – could actually be incorporated into a future design, and thereby exploited, should be ignored. Even when examining the individual components, such as the effectiveness of air-heating collectors with different thermal cross sections, you will not be in a position to assess the effectiveness of the system-relevant constituent parts in terms of their interaction with all the parts.

The prerequisite, however, is an interdisciplinary method of working with all those involved in the project. If energy simulation, building technology, and structural development – supplemented with, depending on the objective, thermodynamics and material science, with their many possibilities for fine-tuning individual parameters – are to have an lasting impact on design, the architectural design must be conceived collectively, before all the details are checked and decided upon. In a carefully coordinated interdependent planning process, this leads to another mode of designing in the context of architectural notation. In so doing, the role of the architect is altered, but by no means diminished. Perhaps the ‘genius cult’ will be limited somewhat once people recognize that impulses are not only determined aesthetically, and structural synergies instead come to the fore. Then the role of the architect will be the *primus inter pares* and the collaboration will be truly interdisciplinary. Because so far, no one can claim that architecture has functioned this way. Usually, concepts have been ‘passed along to the consulting engineers’ with the architect’s requirements.

Research meant for architects will not be possible using common research standards. That’s why sustainability needs a new and different research practice. Planning processes of this type are dependent on the integration of interdisciplinary scientific and practical knowledge, and need specific accompanying instruments. Not in the least due to careful coordination of the various substantive issues, and with social interactions and connections to the individuals participating in the process. That especially also involves the clients. A kind of research management that can provide supervision will be required; a kind of moderation or coaching that networks and interdependently supports the individual steps in the process.

Yet who should play that role? This question will have to remain unanswered until we recognize that it will be necessary to integrate the main features of cybernetic thought into our actions. It can also be put another way:

Everything is “that” in relation to other things and “this” in relation to itself. We may not be able to see things from the standpoint of “that,” but we can understand them from the standpoint of “this.”

Chuang Tzu (365–290 BC, Engl. transl. by Victor H. Mair)

The slight difference between these two formulations is merely that roughly 2,300 years lie between them.

technologie und Tragwerksentwicklung, je nach Aufgabe ergänzt mit Thermodynamik und Materialwissenschaft, mit ihren vielen Stellschrauben der einzelnen Parameter den Entwurf nachhaltig beeinflussen sollen, muss der architektonische Entwurf gemeinsam konzeptioniert werden, bevor alle Einzelheiten überprüft und festgelegt werden. In einem sorgfältig abgestimmten interdependenten Planungsprozess führt dies zu einer anderen Art des Entwerfens im Kontext architektonischer Notation. Damit wird die Rolle der Architekten verändert, aber keineswegs geschmälert. Vielleicht wird der ‘Geniekult’ etwas eingeschränkt, wenn man einmal davon absieht, dass Impulse nicht nur ästhetisch determiniert werden und dafür strukturelle Synergien in den Vordergrund treten. Dann wird die Rolle des Architekten zum *primus inter pares* und die Zusammenarbeit wirklich interdisziplinär. Denn bislang kann man nicht behaupten, dass die Architektur so funktioniert hat. Meist wurden doch Entwürfe mit den Vorgaben der Architekten ‘an die Fachingenieure weitergegeben’.

Forschung für Architekten wird mit den üblichen Forschungsmaßstäben nicht zu leisten sein. Nachhaltigkeit braucht deshalb eine neue und andere Forschungspraxis. Planungsprozesse dieser Art sind auf die Integration des interdisziplinär wissenschaftlichen und praktischen Wissens angewiesen und brauchen spezifische Begleitinstrumente. Nicht zuletzt wegen einer sorgfältigen Abstimmung der verschiedenen inhaltlichen Fragestellungen und mit sozialen Interaktionen und Verknüpfungen der am Prozess beteiligten Personen. Das bezieht auch besonders den Auftraggeber mit ein. Eine Art Forschungsmanagement wird erforderlich sein, das eine Supervision leisten kann, eine Art Moderation oder Coaching, das die einzelnen Prozessschritte vernetzt und interdependent begleitet.

Doch wer soll das leisten? Diese Frage wird solange unbeantwortet bleiben, bis wir erkennen, dass es notwendig wird, die Grundzüge kybernetischen Denkens in unser Handeln zu integrieren. Man kann es auch anders sagen:

Es gibt auf der Welt nichts, was nicht zu einem anderen in einem Wechselverhältnis stände. Aber nur von einem Teil ausgehend, kann man das nicht erkennen, erst aus dem Wissen von dem anderen kommt diese Erkenntnis.

Tschuang-Tse (365–290 v. Chr.)

Der kleine Unterschied zwischen diesen beiden Formulierungen ist nur der, dass runde 2300 Jahre dazwischen liegen.