

Rationale Architektur ging von der Theorie aus, dass aus den kulturellen, gesellschaftlichen und technischen Voraussetzungen eine in sich logische Formensprache entsteht, in der der individualistische Entwurf keinen Platz mehr habe. Der daraus entwickelte internationale Stil – von Johnson und Hitchcock als „künstlerischer Oberbegriff für minimalistische und funktionale Tendenzen“ in der europäischen Architektur bezeichnet – hielt doch über einen vergleichsweise großen Zeitraum, bis uns die Postmoderne und der Dekonstruktivismus eines Besseren belehrten. Ohne den Begriff des Rationalismus generell zu hinterfragen, lässt sich doch konstatieren, dass der nur formal-reduktionistische Ansatz heute aus mehreren Gründen nicht mehr zu halten ist oder vielmehr durch einen mehr ganzheitlichen Ansatz erweitert oder ersetzt werden muss. Zum einen, weil es wegen der Netzwerkgesellschaft eine veränderte Raumwahrnehmung gibt, zum anderen, weil der immer stärker werdende Druck des Rohstoff- und Ressourcenmanagements die Nachhaltigkeit in eine Architektur der Enttypologisierung treibt. Dass dies keine Sackgasse sein muss, zeigen Transformationen von autochthonen (an einem spezifischen Ort unter spezifischen Bedingungen entstandenen) Gebäudetypen, die eine neue Art von Gestaltungsprinzip konfigurieren und damit eine andere Art rationalistischer Architektur begründen.

L'architettura razionale si è sviluppata dalla teoria, che dalle premesse culturali, sociali e tecniche si stabilisce un linguaggio logico delle forme, nel quale il progetto individualista non trova più alcuno spazio. Lo Stile Internazionale che ne consegue – definito da Johnson e Hitchcock come un "concetto artistico superiore per le tendenze minimaliste e funzionali" nell'architettura europea – ha retto la sua posizione per un periodo relativamente grande, finché il Postmoderno e il Decostruttivismo ci hanno fatto ricredere. Senza voler analizzare in generale il concetto di razionalismo, si può tuttavia constatare che l'approccio esclusivamente formal-riduzionista oggi per diversi motivi non è più sostenibile o piuttosto che deve essere ampliato o sostituito da un approccio più integrale. Da una parte perché la struttura a rete della società ha dato luogo a una nuova percezione dello spazio e dall'altra perché la pressione sempre maggiore relativa alla gestione delle risorse e delle materie prime spinge il tema della sostenibilità in una architettura senza tipologie. Che questa non debba essere necessariamente una strada a fondo cieco lo dimostrano alcune trasformazioni di tipologie edilizie autoctone (cresciute in un luogo specifico sotto specifiche condizioni), che configurano un nuovo tipo di principio progettuale e quindi fondano un altro tipo di architettura razionalista.

Günter Pfeifer (* 1943) gründete 1975 ein eigenes Architekturbüro in Lörrach, seit 2005 firmiert es unter *pfeifer.kuhn.architekten*. Seit 1991 ist er Professor an der Technischen Universität Darmstadt, dort seit 2001 im Fachgebiet Entwerfen und Wohnungsbau. Günter Pfeifer (* 1943) ha aperto nel 1975 un suo studio di architettura a Lörrach, dal 2005 si firma con il nome *pfeifer.kuhn.architekten*. Dal 1991 è Professore all'Università Tecnica di Darmstadt, e dal 2001 del corso Progettazione ed Edilizia Residenziale.

Veränderte Raumwahrnehmung

Nach Jahrzehnten der klassischen architektonischen Raumgestaltungsregeln hat sich unser Bewusstsein in eine andere Raumdimension begeben. Die Raumwahrnehmung hat über die Verbreitung der Internet-Technologie eine neue Dimension erfahren. Während sich die physischen Räume kaum verändert haben, sind die psychischen Räume doch deutlich verändert. Der Zwischenraum, der flexible Leerraum, wird unsichtbarer Teil der Gemeinschaft und Grundlage der Individualität. Die Wahrnehmungen haben sich tendenziell auf den imaginären Raum verlagert. Während Industrialisierung und Automation immer mehr Teil des Alltäglichen geworden sind und uns immer stärker zu bestimmen drohen, hat die Welt ein anderes Innenleben bekommen.

Die Vernetzung des Internet hat die Welt des Imaginären und der Träume erweitert. Die Physis des Raumes hat sich deutlich verändert; das Unsichtbare nimmt einen größeren Raum ein als das jemals der Fall war. Das Datenuniversum verspricht, eine universelle und einheitliche Sphäre des Symbolischen zu errichten. Doch wie jede Sprache zwei Seiten hat – eine des Inhalts und eine des Ausdrucks –, sind die Zeichen, mittels derer wir uns über das Netz verständigen, mehrdeutig und vielschichtig komplex. Ein immer größeres Vertrauen in die Mehrdimensionali-

Percezione modificata dello spazio

Dopo decenni di progettazione degli spazi secondo le regole architettoniche classiche, la nostra consapevolezza si è spostata in un'altra dimensione spaziale. La percezione dello spazio ha scoperto una nuova dimensione grazie alla diffusione della tecnologia internet. Mentre gli spazi fisici non si sono modificati quasi per niente, gli spazi psichici invece si sono notevolmente trasformati. L'interstizio, lo spazio vuoto flessibile, diventa parte invisibile della comunità e base dell'individualità. Le percezioni si sono spostate tendenzialmente sullo spazio immaginario. Mentre l'industrializzazione e l'automazione sono diventate sempre più parte del quotidiano e minacciano di essere determinanti per noi in maniera sempre più forte, il mondo ha ricevuto un'altra vita interiore.

La rete di internet ha ampliato il mondo dell'immaginario e dei sogni. La fusione dello spazio si è notevolmente trasformata; l'invisibile occupa uno spazio molto più grande di quanto mai sia avvenuto in precedenza. L'universo di dati promette la costruzione di una sfera del simbolico universale e unitaria. Tuttavia come ogni lingua ha due facce – una propria del contenuto e una propria dell'espressione – i segni, con i quali noi ci intendiamo attraverso la rete, sono plurivalenti e ad alta complessità. Una sempre maggiore fiducia nella multidimensionalità dei segni è la base per la

tät der Zeichen ist die Grundlage für die Verständigung im Netz. Ein ähnlicher Vergleich lässt sich mit dem Begriff der Oberflächenstruktur herstellen, der in der Grammatik vorkommt. Dort unterscheidet man zwischen Oberflächengrammatik und Tiefengrammatik. Abgekürzt kann man sagen, dass es in der Sprache zwei Ebenen gibt: Einen Teil des Gebrauchs, den man hört und einen Teil, den man versteht. Die Tiefengrammatik ist also, wenn man so will, eine tiefer gehende Bedeutungsebene, die den Satz überlagert, aber verschiedene Interpretationsebenen hat. Es mag uns wie ein performativer Widerspruch vorkommen, dass uns eine faszinierende Technologie ermöglicht, die Welt des Immateriellen zu erweitern. Unsere Erfahrung der Welt werden wir im gleichen Hinblick auf das Sein der Welt überprüfen. Das imaginäre Sein wird das In-der-Welt-Sein verändern.

Die Enttypologisierung der Architektur verändert die Stadt

Die architektonische Spielwiese von heute ist die glatte Oberfläche, die Kunststoff-Netzfassaden mit osmotischer Durchdringung begründet, dazu flächenbündige Fenster mit integriertem Sonnenschutz. Mit der glatten technischen Integration ist uns die räumliche Integration verloren gegangen. Die hautähnliche Oberfläche des Computerbildschirms mit den virtuellen Räumlichkeiten hat offen-

reciproca comprensione all'interno della rete. Un paragone simile può valere anche con il concetto della struttura superficiale, che si presenta nella grammatica. Qui si può distinguere tra grammatica superficiale e grammatica profonda. In maniera sintetica si può dire che nel linguaggio ci sono due livelli: uno è quello dell'uso, che si sente, e uno quello che si capisce. La grammatica profonda è quindi, se si vuole, un livello più profondo di significato, che è sovrapponibile alla frase, ma ha diversi livelli di interpretazione.

Il fatto che una tecnologia affascinante ci permetta di ampliare il mondo dell'immateriale può sembrarci una contraddizione performativa. Esamineremo la nostra esperienza del mondo con la stessa considerazione dell'essere del mondo. L'essere immaginario cambierà l'essere-nel-mondo.

La detipologizzazione dell'architettura trasforma la città

Il campo da gioco odierno dell'architettura è la pura superficie, che crea facciate reticolari di materiale sintetico dotate di compenetrazione osmotica, completate da finestre a filo con la superficie della facciata e ombreggiamento integrato. Con la pura integrazione tecnica abbiamo perso l'integrazione spaziale. La superficie simile alla pelle dello schermo di un computer con gli spazi virtuali ha evidentemente trasformato anche la capacità

sichtlich auch das räumliche Denken verändert. Die realen Durchdringungen sind dünnhäutiger, fragiler, osmotischer und damit unstabiler. Die verschärften Bedingungen der Energieverordnung und die damit verbundenen Fassadentechnologien mit immer dickeren Dämmungen und High-Tech-Glasfassaden sowie die Optimierung von Hüllfläche und Volumen, verbal als Haut verkauft, leisten nur Symbolisches. Das Vorbild der

di pensare gli spazi. Le compenetrazioni reali sono più sottili, più fragili, più osmotiche e di conseguenza più instabili. Le condizioni più severe della normativa energetica e le conseguenti tecnologie per le facciate con coibentazioni sempre più spesse e facciate in vetro high tech, così come anche l'ottimizzazione morfologica di involucro e volume, venduto verbalmente come pelle, hanno una portata solo simbolica. L'esempio della pelle è infine



Abb. 1 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, perspektivische Ansicht

Fig. 1 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, Vista prospettica

Haut ist in letzter Konsequenz ohnehin nicht auf die Architektur übertragbar.

Die damit verbundenen glatten Architekturen haben zu einer globalen Enttypologisierung beigetragen. Die Suche nach immer stärkeren Identitätsformen treibt weltweit die tollsten Stilblüten. Die ohnehin global operierenden Konzerne haustechnologischer Neuheiten leisten dem Vorschub.

Dabei geht die Entwicklung der Gebäudetypen eigentlich in eine andere Richtung. Die veränderte Gesellschaft mit neuen Nachbarschafts- und Generationennetzen benötigt eine robuste Nutzungsvariabilität, die Individualisierung der Wohnung, Wohnungs-Permutationen und Kombinatorik für eine offene Lebensumgebung zulässt oder begünstigt – eine neue Art von Verräumlichungen, die in psychischer und physischer Hinsicht energetisch optimiert sind. Temporäre Nutzungen, Zwischennutzungen und nachhaltige Nutzungsneutralität werden in noch viel stärkerem Maß die Stadtentwicklung bestimmen. Dabei stehen die Wachstumsprozesse kohärent zu denen der Schrumpfung.

Das veränderte Bewusstsein über Ressourcen-Beschränkung oder deren Endlichkeit wird uns den Weg zu einer symbiotischen Architektur öffnen müssen. Die bekannten Technologien haben ausgedient, der Paradigmenwechsel ist nicht mehr aufzuhalten.

definitivamente non trasferibile all'architettura.

Le architetture legate a questo processo hanno contribuito a una globale detipologizzazione. La ricerca di forme di identità sempre più forti stimola in tutto il mondo le più pazzesche perle stilistiche. I gruppi industriali che operano comunque a livello globale pro-



Abb. 2 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, Ansicht der zentralen Halle

Fig. 2 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, Vista dell'atrio centrale

Lernen von autochthonen Typen

Die Kulturen der unterschiedlichen Haustypen rund um den Globus sind beredtes Beispiel dafür, dass man durch alle Zeiten der Geschichte hindurch architekturtypologisch damit umgehen konnte. Anschaulichstes Beispiel sind die Hofhauskulturen der arabischen Welt mit den Belüftungstürmen, der adiabatischen Kühlung mit den Wasserbecken, sowie den erdnahen Räumen mit der natürlichen Nutzung der Geothermie. Auch in anderen Ländern gab es mannigfaltige Typen ähnlicher Systeme, sei es in Andalusien, Marokko oder dem südlichen Italien. In Japan sind die Haustypen mit der weltweit bekannten Veranda, der *engava* – räumliches Element des Inneren und Äußeren, Sonnenschutz und Wetterschutz – ausgestattet; die Grundrisse sind auf Durchlüftung und Nutzungsneutralität ausgelegt. In Korea sorgt die Ondolheizung, eine Art Hypokaustenheizung, die durch die Anordnung des Kochherdes im Haus betrieben wird, für gleichmäßige Heizverteilung im Haus.

Das Safranbolu in der Türkei ist dem makeдонischen Tschardak-Typ ähnlich, der mit verschiedenen Klimazonierungen im Grundriss ausgestattet ist. Die intelligent angeordneten Pufferzonen findet man auch in den Laborantenhäusern des alemannischen Sprachraumes. In Deutschland waren es die Kulturen der Schwarzwaldhäuser und der

ponendo le novità tecnologiche nell'edilizia garantiscono l'appoggio.

Lo sviluppo delle tipologie edilizie si muove effettivamente in un'altra direzione. La società trasformata con nuove reti generazionali e di vicinato ha bisogno di una robusta variabilità di uso, che permetta o favorisca l'individualizzazione dell'alloggio, le permutazioni delle abitazioni e il calcolo combinatorio per un ambiente di vita aperto – un nuovo tipo di spazi, energeticamente ottimizzati dal punto di vista fisico e psichico. Usi temporanei, passeggeri e neutralità sostenibile dell'uso definiranno in misura ancora più forte lo sviluppo della città. Su questo tema i processi di crescita sono coerenti a quelli della contrazione.

La trasformazione della consapevolezza sulla carenza delle risorse o sulla loro limitatezza ci dovrà aprire la strada a un'architettura simbiotica. Le tecnologie note hanno fatto il loro tempo, il cambio di paradigmi non può più essere fermato.

Imparare dalle tipologie autoctone

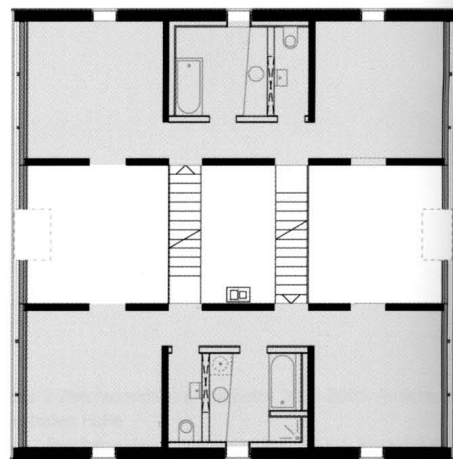
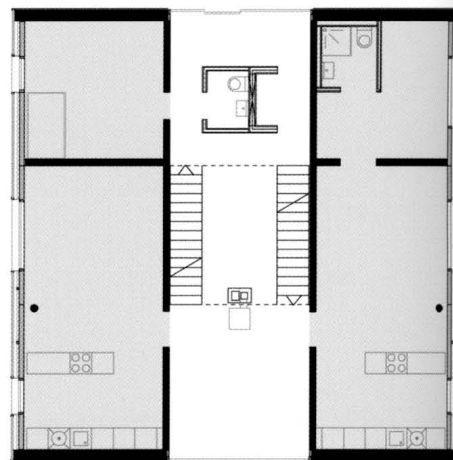
Le culture delle diverse tipologie edilizie in tutto il globo sono un eloquente esempio del fatto che si sia riusciti a risolvere il problema della tipologia architettonica in tutte le epoche della storia. Gli esempi più evidenti sono le culture delle case ad atrio del mondo arabo con le torri di ventilazione, il raffrescamento

Haubargs in Ostfriesland, in Görlitz die Tuchhallenhäuser, im schweizerischen Tessin die Korridorhäuser, die jeweils unterschiedliche, hochkomplexe Abhängigkeiten und Mehrfachcodierungen von Raum, Klima und Material organisiert haben.

Aus diesen Beispielen kann der analytische Betrachter lernen, dass richtige Lüftungsführung in der Verbindung mit Erdkühle eine sinnvolle und wirksame Gesamtkühlung des Hauses bewirkt; dass Pufferzonen wirksame Wärmespeicherungen hervorrufen und dass unterschiedliche Materialien differenzierte Speichermöglichkeiten besitzen. Vor allem aber auch, dass es kaum ein energetisches Grundelement gibt, das nicht mehrfach genutzt wird. So zum Beispiel die Heizorganisation beim Schwarzwaldhaus, die im zentralen Ofen in der Hausmitte für die Grundheizung sorgt, die Räucherammer versorgt und im Dachraum für die Vernichtung des Ungeziefers einen kleinen aber wirksamen Rauchanteil liefert. An jedem autochthonen Haustyp lassen uns die mannigfaltigen Mehrfachnutzungen, Mehrfachcodierungen und Kaskaden von Abhängigkeiten und Interdependenzen staunen. Die Frage, warum wir uns dieser Qualitäten nicht mehr bedienen, ist einfach zu beantworten: der technologische Fortschritt hat das Erkennen der Zusammenhänge obsolet gemacht.

adiabatico regolato dalle vasche d'acqua, ma anche i locali vicini al terreno per lo sfruttamento naturale della geotermia. Anche in altri paesi ci sono state diverse variazioni nella tipologia di simili sistemi, per esempio in Andalusia, in Marocco o nell'Italia del Sud. In Giappone le tipologie abitative sono dotate della veranda nota in tutto il mondo, l'*engawa* – un elemento spaziale appartenente sia all'interno che all'esterno, protezione dal sole e dalla pioggia; la distribuzione delle piante è organizzata per avere riscontro d'aria e una neutralità d'uso. In Corea il riscaldamento Ondol, una sorta di riscaldamento ipocaustico, garantisce una distribuzione omogenea del calore per riscaldare la casa, alimentato dal punto cottura, che trova una sua adeguata disposizione in pianta.

La tipologia di Safranbolu in Turchia è simile alla tipologia macedone del Ciardak, che prevede in pianta una differenziazione data dalla zonizzazione climatica. Le zone tampone, dislocate in posizioni intelligenti, possono essere ritrovate anche nelle case dei lavoratori nell'area di lingua alemanna. In Germania sono state le culture che hanno prodotto le case della Foresta Nera, le *Haubarg* nella Frisia Orientale, a Görlitz la *Tuchhallenhaus*, e nel Canton Ticino in Svizzera le case a corridoio, a organizzare diverse e molto complesse relazioni e codificazioni multiple di spazio, clima e materiale.



Machen wir uns die Mühe, die Einzelelemente mit ihren grundsätzlichen und spezifischen Abhängigkeiten und Interdependenzen strukturell einzuordnen, so müssen wir feststellen, dass sich alle typologischen Eigenarten eines gemeinsamen strukturellen Prinzips bedienen.

Das kybernetische Prinzip

Das kybernetische Prinzip ist ein uns durchaus vertrautes Prinzip des natürlichen Energieflusses und einer A-priori-Eigenschaft der Natur, den Umgang mit der Energie so optimal wie möglich zu gestalten. Man könnte es auch das Jiu-Jitsu-Prinzip nennen, das die Mehrfachnutzung von Energie in der Hinsicht anwendet, dass nachzugeben und sich auf den Gegner einzustellen gleichzeitig auch das Sammeln der eigenen Energien bedeutet.

Wir könnten es auch das in der Natur vorkommende interdependente Prinzip nennen, in dem alle Teilelemente voneinander abhängig sind, also Teilsysteme eines Teilsystems eines Teilsystems. Das Wichtigste daran ist das Erkennen und Herstellen der Zusammenhänge und der gegenseitigen Abhängigkeiten. Grundlegende Elemente der autochthonen Architekturtypologie beruhen auf diesen Systemen und sind über Hunderte von Jahren immer wieder verbessert worden.

Da questi esempi l'osservatore analitico può imparare che la giusta canalizzazione dell'aria in collegamento con il fresco della terra può avere un effetto intelligente ed efficace sul raffrescamento generale della casa; che le zone tampone possono costituire degli efficaci accumuli di calore e che diversi materiali posseggono una diversa inerzia termica. Soprattutto però si accorgerà che non esiste praticamente nemmeno un elemento base nell'ambito energetico, che non sia utilizzato anche per altre funzioni. Per esempio, infatti, l'organizzazione del riscaldamento nella casa della Foresta Nera, in cui la stufa al centro della casa riscalda tutto l'ambiente, alimenta l'affumicatoio e nel sottotetto porta una piccola ma efficace quantità di fumo che stermina i parassiti. In ogni tipo edilizio autoctono ci possiamo meravigliare degli svariati usi molteplici, molteplici codifiche e delle dipendenze e interdipendenze a cascata. La domanda, perché non facciamo più uso di queste qualità, è presto risposta: il progresso tecnologico ha reso obsoleta la capacità di riconoscere le correlazioni.

Se facciamo la fatica di andare a classificare strutturalmente i singoli elementi con le loro dipendenze e interdipendenze di base e specifiche, allora non possiamo non accorgerci che tutte le caratteristiche tipologiche fanno uso di un principio strutturale comune.

Abb. 3 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, Grundriss Erdgeschoss

Fig. 3 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, Planimetria piano terra

Abb. 4 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, Grundriss Obergeschoss

Fig. 4 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, Planimetria piano superiore

Das technologische Zeitalter hatte für uns jedoch ganz andere Lösungen parat. Wir haben für die Heizung energieintensive Techniksysteme erfunden, ebenso für die Lüftung und die Kühlung. Wir haben darüber die typologisch architektonischen Grundlagen von Gebäudeausrichtung, Gebäudevolumen, Nutzungsart, Zonierung, Materialität der Konstruktion – bezogen auf Energiespeicherung und Energiegewinnung – verlassen. Der Preis dafür ist die globale Mainstream-Architektur, die keinen Unterschied mehr macht zwischen Gebäuden in den vielen unterschiedlichen Klimazonen des Globus.

Es ist aber auch ein Segen des Informationszeitalters mit den hoch entwickelten Computertechnologien, dass wir nun glücklicherweise in der Lage sind, alle bekannten passiven Systeme im Rechner nachzubilden, die Entwürfe zu simulieren und mathematisch zu kontrollieren.

Damit wird die Interdependenz aller verwendeten Architekturelemente auf „natürliche“ Weise hergestellt. So können zum Beispiel solare Gewinne durch einfache Luftkollektorsysteme in der Kombination entsprechender Speichermassen eine Grundversorgung solarer Energien im Gebäude nutzbar machen. Voraussetzung dafür sind allerdings die richtige Zonierung und Zuordnung der Räume und eine kluge thermische Luftführung. Jedes Gebäude transformiert solare Strahlung

Il principio cibernetico

Il principio cibernetico è il principio a noi ben noto del flusso di energia naturale e di una proprietà "a priori" della natura, di organizzare l'uso dell'energia nella maniera più possibile ottimale. Si potrebbe anche chiamarlo il principio Jiu-Jitsu, che utilizza l'uso molteplice dell'energia nell'ottica di cedere e adattarsi all'avversario per riuscire contemporaneamente anche a raccogliere le proprie energie.

Potremmo anche chiamarlo il principio interdipendente che si verifica in natura, in cui tutti gli elementi parziali sono dipendenti tra di loro, cioè sono sistemi parziali di un sistema parziale di un sistema parziale. La cosa più importante quindi è riconoscere e creare le relazioni e le dipendenze reciproche. Gli elementi basilari della tipologia architettonica autoctona si fondano su questi sistemi, che nel corso di centinaia di anni sono stati sottoposti a un continuo miglioramento.

L'epoca tecnologica aveva pronte per noi tuttavia soluzioni molto diverse. Per il riscaldamento abbiamo inventato sistemi tecnologici ad alta intensità energetica, e lo stesso per la ventilazione e il raffrescamento. Abbiamo inoltre abbandonato i principi fondamentali della tipologia architettonica di orientamento degli edifici, volume, tipo di uso, zonizzazione, scelta di materiali della struttura – con riferimento all'accumulo di energia e alla genera-

in nutzbare Warmegewinne. Jedes Gebäude versteht sich als fokales Objekt, als Brennpunkt der Energien, nicht nur physischer, sondern letztlich auch psychischer.

Zwei Beispiele aus unserem Büro

Patchworkhaus: Kein klassisches Doppelhaus, sondern die komplexe Verzahnung von Gemeinsamem und Individuellem, nebeneinander, übereinander und gegenüber. Ein Haus für zwei Parteien, die gemeinsam unter einem Dach leben wollen, aber gleichzeitig unabhängige Bereiche, Räume und Rückzugsmöglichkeiten brauchen.

Die Wohnstruktur dreht sich über die Geschosse um eine gemeinsame Halle, so dass beide Parteien von jeder Himmelsrichtung profitieren.

Im Erdgeschoss trennt die Halle die beiden Wohnbereiche, im Obergeschoss liegen sich um 90° gedreht die Schlafbereiche und Bäder gegenüber und im Dachgeschoss, wiederum gedreht, zwei Aufenthaltsräume. Verbunden werden die Bereiche unabhängig durch zwei offene gegenläufige Treppen.

Die große Halle erhält über das Dach aus transparentem Polycarbonat großzügig Licht, von dem auch die umliegenden Räume über Innenfenster profitieren. Gleichzeitig dient sie als großer Energiegarten, der das gesamte Haus passiv mit Sonnenenergie versorgt. Die Traufwände und Dachflächen bestehen aus

zation energetica. Il prezzo pagato è l'architettura globale del mainstream, che non trova più alcuna differenza tra gli edifici costruiti nelle varie zone climatiche del globo, per quanto diverse.

Ma è anche una benedizione dell'epoca dell'informazione, con le sue tecnologie informatiche altamente sviluppate, il fatto che noi siamo fortunatamente nella situazione di poter riprodurre tutti i sistemi passivi noti dentro un computer, simulare i progetti e controllarli matematicamente.

In questo modo si stabilisce in maniera "naturale" l'interdipendenza tra tutti gli elementi architettonici utilizzati. I guadagni solari dati da un semplice sistema di collettori ad aria, per esempio, in combinazione con adeguate masse di accumulo del calore, possono rendere disponibile nell'edificio un approvvigionamento di base di energia solare. Il presupposto è che naturalmente ci sia una giusta zonizzazione e disposizione dei locali e una astuta gestione dei flussi termici d'aria. Ogni edificio trasforma la radiazione solare in guadagni termici utilizzabili. Ogni edificio è da intendersi come un oggetto focale, come il punto focale dell'energia, non solo fisico ma in fondo anche psichico.

Due esempi dal nostro studio

Patchworkhaus: Non è una classica casa doppia, ma l'incastro complesso di spazi comuni e

massiven Holz-Brettstapelelementen, vor denen ebenfalls die transparenten Polycarbonattafeln stehen. Durch die kontrollierte Luftschicht zwischen diesen Elementen entsteht ein Luftkollektor, der wiederum die solare Energie nutzbar macht. Manuell steuerbare Lüftungsöffnungen in der Dachfläche öffnen (im Sommer) und schließen (im Winter) das



individuali affiancati, sovrapposti e antistanti. Una casa per due nuclei familiari, che vogliono vivere sotto un solo tetto, ma al contempo hanno bisogno di avere ambiti indipendenti, spazi e possibilità di ritirarsi.

La struttura abitativa si sviluppa con una rotazione dei piani intorno a un atrio comune, così che entrambi i nuclei possano approfittare di tutte le esposizioni.

Al piano terra l'atrio divide le due zone abitative, al piano superiore si trovano ruotati di 90° la zona notte con i bagni antistanti e nel sottotetto, ancora una volta ruotati, due locali di soggiorno. Questi diversi ambienti sono collegati in maniera indipendente da due scale aperte che salgono in verso contrario. Il grande atrio riceve abbondante luce dal tetto in polycarbonato trasparente, di cui approfittano anche i locali adiacenti grazie a finestre interne. Al contempo serve da grande giardino energetico per alimentare tutta la casa in maniera passiva con energia solare. Le pareti esterne e le falde del tetto sono in assi di legno massello (Brettstapel) davanti alle quali sono disposte lastre trasparenti di polycarbonato. Lo strato di aria controllato tra questi elementi costituisce un collettore solare che a sua volta rende utilizzabile l'energia solare. Aperture di ventilazione azionabili manualmente nella falda del tetto aprono (in estate) e chiudono (in inverno) il sistema e permettono una gestione semplice di riscal-

Abb. 5 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, Ansicht einer Hausseite von der Halle aus

Fig. 5 Patchworkhaus, Müllheim 2003-2005, Vista di un lato dell'edificio dall'atrio

System und erlauben eine einfache Steuerung von Erwärmung und Kühlung. Massive einschalige Giebelwände aus Leichtbetonsteinen sorgen gleichermaßen für Speichermassen und gute Dämmung.

Für das gesamte Haus kann auf künstliche Dämmstoffe verzichtet werden. Die Zonierung, der zentrale Energiegarten und die Kollektor-, Wand- und Deckenflächen senken den Heizenergiebedarf so weit, dass eine Heizung als Bauteilaktivierung in den Betondecken ausreicht. Zusätzlich sind in den beiden Dachspitzräumen Flächen und Installationen für Wasserkollektoren vorgehalten. Bis dahin liefert ein kleiner Kaminofen Wärme in der Halle. Der zweite Kaminzug wird gleichzeitig dazu genutzt, die wärmere Luft im oberen Dachraum mit einem kleinen Lüfter in die unteren Raumzonen zu führen.

Die komplexe innere Raumgeometrie des Hauses führt zu einem flexibel nutzbaren Haustyp, in dem das Neben- und Miteinander unter einer intelligenten, effizienten Hülle kombiniert wird. Das Bild der transparenten und reflektierenden Außenhaut, die ein Wechselspiel von durchscheinendem Holz, sich spiegelnder Landschaft und sich abbildenden Innenräumen hervorruft, steht im Kontrast zu den dunkel verputzten Giebelwänden und der klassischen Hausform. In einem der üblichen Neubaugebiete gelegen, demonstriert das Haus nachhaltiges Bauen

damento e raffrescamento. Le pareti frontali in mattoni di calcestruzzo alleggerito senza intercapedini fungono da massa ad alta inerzia termica e al contempo forniscono una buona coibentazione.

Per tutta la casa abbiamo rinunciato a materiali coibenti artificiali. La zonizzazione, il giardino energetico centrale e le superfici di collettori, pareti e solette riducono talmente tanto il fabbisogno di energia che è sufficiente un riscaldamento a travi calde all'interno della soletta di calcestruzzo. Inoltre nella porzione di sottotetto appena sotto al colmo sono installati i collettori solari ad acqua con i dispositivi necessari. Un piccolo camino cede calore a tutto l'atrio. Il secondo tiraggio del camino viene contemporaneamente utilizzato per portare con un piccola ventola l'aria più calda che si trova nella parte superiore del sottotetto fino ai locali più bassi.

La complessa geometria interna della casa porta a una tipologia utilizzabile in maniera molto flessibile, in cui vengono combinati lo stare accanto e lo stare insieme sotto un involucro intelligente ed efficiente. L'immagine della pelle esterna trasparente e riflettente, che richiama in alternanza il legno che traspare, il paesaggio che si rispecchia e gli spazi interni che si stagliano, si pone in contrasto rispetto alle due pareti frontali intonate con colori scuri, e con la classica forma di casa. Dislocata in un normale insediamento

im Hinblick auf Funktionalität, Materialität, Energieeffizienz und architektonische Erscheinung.

Nach zwei Jahren Nutzung haben wir die Vergleiche des Energieverbrauchs:

Die Simulationen, die dazu gefertigt wurden, sind zwischenzeitlich auf einem ziemlich perfekten Niveau. Die Abweichung vom simulierten Wert zum tatsächlichen Verbrauch beträgt 121 kWh; das sind gerade einmal 0,6 %. Die Energiekennzahl liegt bei 43 kWh/m²a Endenergieverbrauch, die Energiekennzahl der Heizungswärme bei 32 kWh/m²a. Dies alles kann man verbessern, wenn man noch die Geothermie bemüht oder eine Wärmerückgewinnung einbaut; auf all das haben wir aus verschiedenen Gründen erst einmal verzichtet.

Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene: Das Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene ging aus einem europä-offenen interdisziplinären Architekten-/Ingenieur-Wettbewerb hervor. Die Belüftung, Erwärmung und Kühlung dieses Gebäudes erfolgt ausschließlich mit natürlichen Systemen wie Luftkreislauf und Regelung der Luftfeuchte sowie Bauteilaktivierung durch Geothermie für die Erwärmung und die Kühlung. Der Einsatz dieser Systeme basiert in erster Linie auf architektonischen Grundlagen wie Zonierung der Räume im Gebäude, Materialwahl und Konstruktion, die in enger Abstim-

di nuova costruzione, la casa dimostra la possibilità di costruire in maniera sostenibile rispetto a funzionalità, scelta dei materiali, efficienza energetica e immagine architettonica.

Dopo due anni di uso abbiamo confrontato i valori di consumo energetico:

Le simulazioni effettuate durante la progettazione hanno raggiunto nel frattempo un livello quasi perfetto. La differenza tra i valori simulati e il consumo annuo reale è di circa 121 kWh; cioè quasi lo 0,6 %. Il consumo finale energetico specifico è di 43 kWh/m²a, mentre il fabbisogno specifico per il riscaldamento è di 32 kWh/m²a. Questo valore può essere migliorato solo se si scomoda la geotermia oppure se si installa un recuperatore di calore, ma per diversi motivi abbiamo per il momento rinunciato ad altri interventi.

Istituto di Medicina Ambientale e Igiene Ospedaliera: L'Istituto per la medicina dell'ambiente e l'igiene degli ospedali è il risultato di un concorso europeo interdisciplinare per Ingegneri e Architetti. La ventilazione, il riscaldamento e il raffrescamento di questo edificio avvengono esclusivamente per mezzo di sistemi naturali come il ricircolo dell'aria e la regolazione della sua umidità, come l'attivazione di elementi dell'edificio (travi calde e fredde) attraverso la geotermia per il riscaldamento e il raffrescamento.

mung und Koordination mit kybernetischen Optimierungsstrategien mittels Rechenprogrammen entwickelt wurden.

Die Versorgungsstruktur befindet sich an der Fassade der Nordseite, ebenso wie die Laborräume mit ihrer Verglasung zum Flur. Daneben gibt es eine offene Verteilerzone mit Treppen, Aufzügen und Kommunikationszone sowie eine offene Bürozone mit Energiegärten über drei Geschosse.

Die Konstruktion besteht aus Stahlbeton mit 40 Zentimeter starken Decken, in denen die Bauteilaktivierung (Erwärmung und Kühlung) geführt wird. Die Außenwände auf der Südseite sowie auf den Giebelseiten – bis zur Laborzone – bestehen aus 24 Zentimeter starken Brettstapelwänden als nicht tragende, wärmedämmende und speicherfähige Wände. Sie bilden mit der Verglasung und dem Luftzwischenraum einen Luftkollektor, der zusammen mit der Speichermasse der Holzwände in das energetische Konzept integriert ist.

Das Energiekonzept stützt sich auf folgende Grundelemente: die Nutzung der Erdwärme durch Erdregister (Bauteilaktivierung), die Nutzung der solaren Energien durch Luftkollektoren und Energiegärten sowie die Nutzung der Speichermassen – Betondecken und Massivholzwände.

Büroteil – der Winterfall: Über eine Wärmepumpe bewirkt die Bauteilaktivierung in

L'integrazione di questi sistemi si basa in prima linea su principi architettonici elementari come la zonizzazione dei locali nell'edificio, la scelta dei materiali e la struttura, che è stata sviluppata in stretta collaborazione e coordinamento con strategie di ottimizzazione cibernetica mediante programmi di calcolo.

La struttura di approvvigionamento si trova sulla facciata della parete nord, come anche le stanze dedicate ai laboratori con le loro vetrate aperte sul corridoio. Di fianco si trova una zona di distribuzione aperta con scale, ascensori e una zona di comunicazione, oltre a una zona aperta adibita a uffici con i giardini energetici su tre piani.

La struttura è in calcestruzzo armato con solette spesse 40 centimetri, nelle quali avviene l'attivazione termica dell'elemento (riscaldamento e raffrescamento). Le pareti esterne sul lato sud e sui lati dei due fronti – fino alla zona dei laboratori – sono composte da pareti di tamponamento in legno massiccio (Brettstapel) di 24 centimetri di spessore, coibentanti e ad alta inerzia termica. Insieme alla vetrata e all'intercapedine per l'aria formano un collettore solare ad aria, che, con la massa di accumulo di calore costituita dalle pareti in legno, è integrato nello schema energetico.

Lo schema energetico si basa sui seguenti elementi fondamentali: lo sfruttamento del calore del terreno con sonde orizzontali (attivazione delle travi, calde e fredde), lo sfrut-

den Betondecken die Temperierung der Bürozone. Zusätzliche kleine Ergänzungsheizkörper regeln den Wärmebedarf individuell. Über den Luftkollektor dringt solar erwärmte Luft – durch die Wärmerückgewinnung bereits vorgeheizt und über den Fußpunkt des Kollektors eingeleitet – in die offene Bürozone. Die verbrauchte Luft wird über zentrale Schächte mittels natürlichen Auftriebs (ohne Ventilatoreinsatz) abgesaugt.

tamento dell'energia solare con collettori ad aria e giardini energetici e lo sfruttamento delle masse a inerzia termica – solette di calcestruzzo e pareti in legno massiccio.

Parte uffici – caso invernale: con una pompa di calore l'attivazione dell'elemento edilizio nelle solette di calcestruzzo determina la climatizzazione della zona adibita a uffici. Inoltre piccoli radiatori ausiliari regolano il fabbisogno individuale di calore. I collettori ad aria



Abb.6 Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene, Freiburg 2003-2006, frontale Ansicht
Fig.6 Istituto di Medicina Ambientale e Igiene Ospedaliera, Friburgo 2003-2006, Vista frontale

Die Wärmerückgewinnung, über Dach angeordnet, sorgt dafür, dass keine Energien verloren gehen; Lieferanten von Prozessenergien, wie Computer, Beleuchtung und Menschen, sind im System integriert.

Büroteil – der Sommerfall: Die Bauteilaktivierung wirkt im Sommer als Kühlung, da die Erdwärme mit ca. 10° C in den Stahlbetondecken die gespeicherte Wärme kühlt. Zur Konditionierung der Zuluft wird der Wärmetauscher der Wärmerückgewinnung als Kühler benutzt. Im Tagesbetrieb wird die Kälteenergie der Rohrschlange unter der Sohle in den Wärmetauscher geleitet und kühlt damit die Außenluft ab. Diese fällt in den Schächten der Verteilerzone als Zuluft über dem Boden in die Büroräume. Die Abluft wird über Öffnungen in den Luftkollektor geführt, in dem die erwärmte Luft für den erforderlichen Auftrieb sorgt. So ist eine mechanische Lüftung ohne mechanischen Einsatz möglich.

Im kybernetischen Planungsprinzip wird die architektonische Gestalt von den Bedingungen der passiven Energiegewinnung und der thermischen Lüftungsregelung bestimmt. Materialität und Raumzonierung, Raumzuschnitte, Belichtung und Technik sind im integralen Konzept auf das formal Notwendige reduziert. In der Durchdringung aller Elemente entsteht eine sichtbar nachhaltige und ökologisch wahrnehmbare Imagination.

fanno entrare l'aria riscaldata dal sole – già preriscaldata grazie all'unità di recupero del calore e immessa nella parte inferiore del collettore – nello spazio aperto degli uffici. L'aria esausta viene aspirata da canalizzazioni centrali grazie alla spinta ascensionale naturale (senza impiego di ventole). Il recupero di calore, nel tetto, fa in modo che l'energia non vada persa; le utenze, come i computer, l'illuminazione e le persone, che cedono energia termica sono integrate nel sistema.

Parte uffici – caso estivo: l'attivazione degli elementi edilizi viene usata in estate per il raffrescamento, perché il calore del terreno con i suoi 10°C circa raffresca il calore accumulato dalle solette di calcestruzzo armato. Durante il giorno il freddo proveniente dalle tubature nel sottosuolo viene immesso nello scambiatore di calore e raffresca quindi l'aria esterna. Questa viene fatta passare nelle canalizzazioni della zona di distribuzione, come aria fresca di ricambio e distribuita nei locali degli uffici dal pavimento. L'aria esausta invece viene incanalata mediante bocchette nel collettore ad aria, in cui l'aria riscaldata fornisce la necessaria spinta verso l'alto. In questo modo è possibile una ventilazione forzata senza impiego di dispositivi meccanici.

Nel principio cibernetico di progettazione la forma architettonica viene determinata dalle condizioni date dalla generazione passiva di energia e dalla regolazione termica della ven-

Rationalistische Architekturkonzepte

Die Fortschreibung des architektonischen Anspruchs wird sich zukünftig nicht allein aus funktionalen und ästhetischen Determinanten zusammensetzen, sondern aus der Einsicht, dass Architekturen zu entwickeln sind, in denen das Verhältnis zwischen dem Teil und dem Ganzen kybernetischer Natur ist. Sie sind also daraufhin angelegt, die strukturellen Eigenarten aller beteiligten Systeme – physikalischer, biologischer und technischer Art – so zueinander in Beziehung zu setzen, dass sie sich in ihren Wirkungen ergänzen.

Mithilfe der heute verfügbaren vielfältigen Simulationstechnologien, der Thermodynamik und der erweiterten Kenntnisse über Materialien mit ihren physikalischen Eigenschaften lassen sich daraus und damit komplexe Modelle energieeffizienter Gebäudetypen konfigurieren. Doch nach welchem Prinzip wollen wir diese im Architekturentwurf einsetzen und anwenden? Hier hilft uns nur das Verknüpfen der Zusammenhänge kontextueller Eigenschaften – „die Physis des Ortes“ – mit autochthonen Architekturelementen.

Dies heißt, dass alles das, was ein Gebäude enthält und was es gestaltet, mit allen Elementen – dem Ort, dem Kontext und dem Klima – interdependent verknüpft sein sollte. Damit wird das Einbinden solarer Energiegewinne vor Ort genauso Bestandteil des Ent-

tilatione. La scelta dei materiali e la zonizzazione degli spazi, il taglio della pianta, l'illuminazione naturale e la tecnologia sono ridotte a quanto formalmente necessario nello schema integrale. Nella compenetrazione di tutti gli elementi si crea un immaginario visibilmente sostenibile ed ecologicamente percepibile.

Modelli di architettura razionalista

La nuova edizione dell'ambizione architettonica consisterà in futuro non solo di determinanti funzionali ed estetiche, ma anche della presa di coscienza che l'architettura degli edifici deve essere sviluppata, in modo che il rapporto tra la parte e il tutto sia di natura cibernetica. La loro impostazione deve quindi mettere in rapporto reciproco le caratteristiche strutturali di tutti i sistemi coinvolti – di tipo fisico, biologico e tecnico – in modo che si integrino negli effetti.

Con l'aiuto delle diverse tecnologie di simulazione oggi a disposizione, della termodinamica e delle nuove conoscenze sui materiali e sulle loro caratteristiche fisiche, è possibile configurare modelli complessi di tipologie di edifici efficienti dal punto di vista energetico. Tuttavia secondo quale principio vogliamo integrarle e utilizzarle nel progetto di architettura? Qui ci aiuta solo la concatenazione delle correlazioni tra le caratteristiche contestuali – „la fùsis del luogo“ – e gli elementi autoctoni di architettura.

wurfs wie deren Verknüpfung mit den Prozessenergien, die sich aus der Nutzung des Haustyps ergeben – gleichgültig ob Fabrik, Wohnhaus oder Verwaltungsgebäude. Dann bestimmen die Materialität und die daraus resultierende Konstruktion das Verhältnis der Speichermöglichkeiten der Energien, aber auch deren Verfügbarkeit und sinnvolle Erreichbarkeit. Zur Gesamtbilanz sinnvoller Ressourcenschonung zählt auch, dass wir mit Materialien zu arbeiten lernen, die sich auf vernünftig kurzen Wegen beschaffen lassen. Verstehen wir das Aufnehmen dieser Energien als Austausch, Zufluss und Einfluss, dann werden Potentiale der Außenwelt auch zu denen der Innenwelt. Gebäude sollten wir als dynamisch offene Systeme verstehen, die speichern, umwandeln und transportieren können.

Konkret heißt das, dass wir unsere Entwurfsparameter überprüfen müssen. Gestalt entwickelt sich nicht mehr nur nach den Gestaltungsgrundsätzen der 2000-jährigen Architekturgeschichte (wer Vitruv gründlich verstanden hat, kann schon gar nichts mehr falsch machen) oder nach den funktionalistischen Regeln des Rationalismus, sondern auch nach den Prinzipien Austausch und Aufnahme – gegenseitiger Abhängigkeit und Interdependenz, oder auch kurz gesagt: dem kybernetischen Prinzip. Der Paradigmenwechsel mit dem Zwang zur hundertprozen-

Ciò significa che tutto ciò che un edificio contiene e che gli dà forma deve essere concatenato in maniera interdipendente con tutti gli elementi – il luogo, il contesto e il clima. In questo modo lo sfruttamento dei guadagni energetici solari in loco sarà parte integrante del progetto altrettanto quanto la loro relazione con i processi energetici determinati dalla destinazione d'uso del tipo di edificio – si tratti di fabbrica, edificio residenziale o di terziario. Quindi la scelta dei materiali e la struttura che ne consegue, ma anche la loro disponibilità e la loro sensata accessibilità, determinano il rapporto tra le possibilità di accumulo delle energie. Per il bilancio globale di un gestione sensata delle risorse deve contare anche il fatto che impariamo a lavorare con materiali acquisibili con percorsi ragionevolmente brevi.

Se intendiamo l'uso di queste energie come scambio, afflusso e influsso, allora anche i potenziali del mondo esterno diventeranno potenziali del mondo interno. Dovremmo intendere gli edifici come sistemi dinamici aperti, che possono accumulare, trasformare e trasportare.

Concretamente ciò significa che dobbiamo sottoporre a verifica i nostri parametri progettuali. La forma si sviluppa non più e non solo secondo i principi formali della storia dell'architettura degli ultimi duemila anni (chi ha capito fino in fondo Vitruvio non può

tigen CO₂-Neutralität, der vollständigen Energieautarkie von Gebäuden, wird eine andere Architektur generieren.

Kybernetische Stadtmodelle

Selbstverständlich werden sich diese Modelle auch auf die Entwicklung der Idee der Stadt ausdehnen. Nahezu alle Parameter müssen auf den Prüfstand. Grundstücksrechte ebenso wie Grenzabstände, das Recht auf natürliche

fare più niente di sbagliato) e nemmeno secondo le regole funzionalistiche del razionalismo, ma anche secondo i principi di scambio e di integrazione – reciproca dipendenza e interdipendenza, oppure in breve: secondo il principio cibernetico. Il cambio di paradigma, con l'obbligo di neutralizzazione della CO₂ al cento per cento e di completa autarchia energetica degli edifici, genererà un'altra architettura.



Abb. 7 Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene, Freiburg 2003-2006, perspektivische Ansicht der Fassade

Fig. 7 Istituto di Medicina Ambientale e Igiene Ospedaliera, Friburgo 2003-2006, Vista prospettica della facciata

Besonnung und Belüftung, interdependente Ver- und Entsorgungssysteme sind Teil eines integralen Gesellschaftssystems, in dem die Nachhaltigkeit eine schlichte Überlebensstrategie sein wird. Stadt und Raumplanung wird man stärker als interdisziplinäre Querschnittsmaterie begreifen müssen, die neben ökonomischen vor allem ökologische, soziale und kulturell-gesellschaftliche Aspekte berücksichtigt. Integraler Bestandteil wird dabei die Einheit von Mensch und Natur sein, die sich offensichtlich noch auf eine höhere Organisationsform entwickeln muss.

Das Wichtigste am kybernetischen Prinzip ist allerdings das Bewusstsein über die kulturelle Autonomie der Architektur. Autochthone Typologien haben uns global die typologische Vielfalt beschert. Das Lernen im Austausch der Kulturen wird angesichts globaler Probleme immer notwendiger. Vor allem, um eine integrale Sicht auf das Wesen der Architektur nicht aus den Augen zu verlieren.

Modelli urbani cibernetici

Naturalmente questi modelli si estenderanno anche allo sviluppo dell'idea della città. Quasi tutti i parametri devono essere messi al banco di prova. I diritti fondiari come le distanze dai confini, il diritto al sole e alla ventilazione naturale, i sistemi inter dipendenti di approvvigionamento e di smaltimento sono parte di un sistema sociale integrale, in cui la sostenibilità sarà una semplice strategia di sopravvivenza. La città e la pianificazione territoriale dovranno essere interpretate sempre di più come una materia interdisciplinare di intersezione, che oltre agli aspetti economici deve tenere conto soprattutto degli aspetti ecologici, sociali e socioculturali. Parte integrante sarà in questo passaggio l'unità di uomo e natura, che evidentemente si deve ancora sviluppare verso una forma di organizzazione più alta.

La cosa più importante del principio cibernetico è certamente la consapevolezza dell'autonomia culturale dell'architettura. Le tipologie autoctone ci hanno conservato in tutto il mondo la varietà tipologica. L'imparare nello scambio delle culture diventa, di fronte ai problemi globali, sempre più necessario. Soprattutto per non perdere di vista uno sguardo integrale sull'essenza dell'architettura.

Abb. 1-2 und 5 Ruedi Walz, Basel

Fig. 1-2 e 5 Ruedi Walz, Basilea

Abb. 3-4 pfeifer.kuhn.architekten, Freiburg

Fig. 3-4 pfeifer.kuhn.architekten, Friburgo

Abb. 6-7 Guido Kirsch, Freiburg

Fig. 6-7 Guido Kirsch, Friburgo