

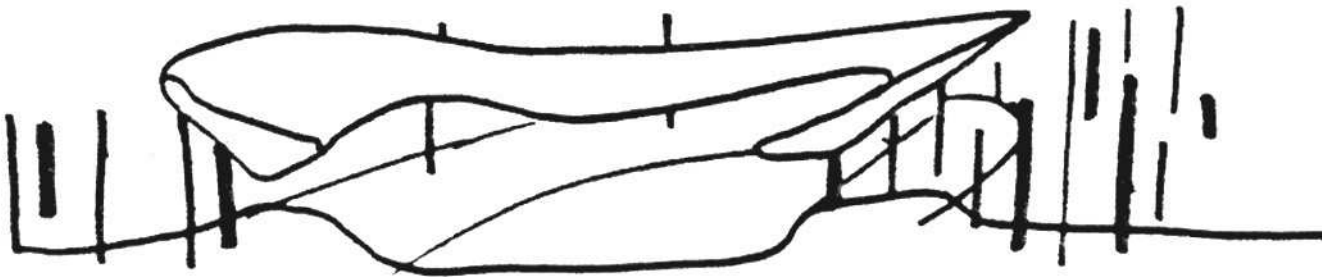
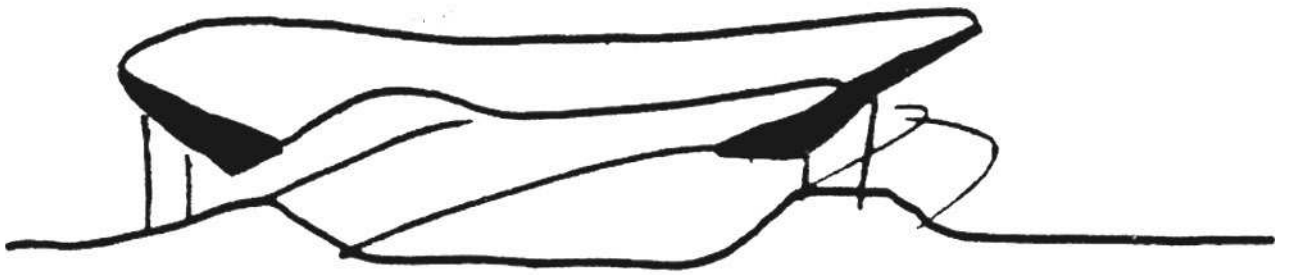
Anmerkungen zum Entwurf des Leichtathletikstadions in Chemnitz. Die Architektur eines Stadions hat immer etwas unvermeidlich Symbolisches. Da sein Programm - ein Sportereignis vor einer großen Menschenmenge - zu simpel ist, um es zur alleinigen Aussage zu machen, ist das Stadion immer wieder als bevorzugte Projektionsfläche für andere Erzählungen benutzt worden. Vor diesem Hintergrund ist die Sublimierung des Sportereignisses als solches durch den baulichen Ausdruck des Stadions ein wesentlicher Aspekt. Das sportliche Ritual den menschlichen Körper an seine physischen Grenzen der Leistungsfähigkeit zu bringen, wird hierbei auf die Architektur übertragen. Angefangen bei den steinernen Gebäuden der Antike bis hin zu den Hightech Arenen der Gegenwart sind Stadionsbauten seit jeher immer Ausdruck der technologi-

Towards Moreness

Towards Moreness

Notes on the design of the Athletics Stadium Chemnitz. The architecture of a stadium has always an inevitably symbolical dimension. Its programm - a sporting event in the middle of a crowd - seems too simple to furnish just by itself the conceptual framework of its design. Hence the stadium has been used by preference as a projection surface for other narratives.

One of the dominant issues can be seen in the sublimation of the sporting event within the architectural design of the stadium. The disciplinary ritual of pushing the human body to the limits of its physical capacity is repeated by the architecture. From the stone buildings of the antiquity to today's high-tech arenas, stadiums



schen Leistungsfähigkeit ihrer Zeit gewesen. In dieser Tradition fortzufahren scheint in heutiger Zeit unangemessen, da die wesentlichen technischen Entwicklungen in unserer Zeit im Bereich der Computertechnologie, der Künstlichen Intelligenz und der Biotechnologie liegen und keinerlei Auswirkungen auf die Architektur haben.

Als weiteres Motiv in der Betrachtung der metaphysischen Ebene des Stadionbauens hat sich der Diskurs der sozialen Kontrolle als ein zentrales Motiv etabliert. In kaum einer anderen Typologie war das *panem et circences* - zentrale Devise bei der Konditionierung der Massen in der römischen Antike - so definitionsbildend wie in der des Stadions. Die Rollen sind festgelegt und unaustauschbar: Akteur hier, Zuschauer da. Die Hierarchie des Ereignisses bestimmt die hierarchische Organisation der Architektur: Das Sportfeld als Zentrum, um das sich die Zuschauertribünen streng konzentrisch herum legen. Die Geometrie des Sportfeldes determiniert gnadenlos die des Stadions; als omnipresente Matrix beherrscht sie den Raum in seiner Totalität.

Eine besonders konsequente Umsetzung dieses Konzepts kann man in Renzo Pianos Fußballstadion in Bari (1990) sehen. Hier strukturiert das konzentrische Rastermodul des Sportfeldes nicht nur die Tribünen, sondern erstreckt sich auch auf die außen liegenden Parkplätze. Zu einem abrupten Halt kommt die ideale Ordnung erst an den mäanderförmigen Grenzen des unregelmäßigen Grundstücks. Was als Versuch startete, eine Ordnung von innen heraus aufzubauen, endet in der vollständigen Umklammerung des chaotisch gewachsenen Stadtgewebes. In gewisser Weise beschreibt das Projekt damit auf sehr eindringliche Weise die Situation, mit der sich die postindustrielle Kontrollgesellschaft gegenwärtig konfrontiert sieht: vor dem Hintergrund ihrer eigenen, ständig wachsenden Komplexität zu erfahren, dass ein Mehr an Kontrolle nicht notwendigerweise ein Mehr an Sicherheit und Ordnung erzeugt.

Komplexität als Chance. Die Erosion dieser traditionellen Funktionsmechanismen bietet umgekehrt die Chance, neue Modelle auszuprobieren, die zukünftigen Entwicklungen vielleicht mehr entsprechen. Gesucht werden Systeme, die - im Gegensatz zu bekannten additiven Systemen - mehr herausgeben, als was in sie hinein gegeben wurde. Systeme, die in der Lage sind, aus bekannten Elementen, etwas Unvorhersagbares und Neues zu produzieren.

Für den Entwurf des Leichtathletikstadions in Chemnitz bedeutet dies, die operativen Randbedingungen, die den Entwurfsprozess steuern, neu zu definieren.

Wir beginnen die scheinbar unerschütterlichen Randpfeiler Optimierung, Kontrolle, Berechenbarkeit und Verständlichkeit zu ersetzen durch Bedingungen wie Anpassungsfähigkeit, Entwicklungsfähigkeit, Überlebensfähigkeit, Unbegrenztheit und Ungewöhnlichkeit.¹ In diesem Zusammenhang kann das Verständnis der Wirkungszusammenhänge in komplexen Systemen für die instrumentelle Entwicklung einer Entwurfsmethode

have always been used to express the technological performance of their times. To achieve this goal, architecture acts as a show-piece for the most advanced building technologies of their times. To carry on with this techno-logic today seems rather absurd. While breaking new grounds today in domains like micro computing, artificial intelligence or biotechnology, scientific and technological innovation barely affects architecture at all.

Another major issue in the metaphysics of the stadium is the discourse of social control. Hardly any other building typology has been so profoundly marked by the "Panem et circenses" - leitmotiv in roman antiquity concerning the behavioural conditioning of masses. The play is well cast: actor on the one side, observer on the other. The hierarchy of the event determines the hierarchical organisation of architecture: the athletic ground as the center with the stands as its dependent periphery. As a consequence, the architecture is nothing but an extrusion of the sports ground's geometry which rules over the totality of space as an omnipotent matrix.

The perhaps ultimate realization of this concept can be seen in Renzo Piano's football stadium in Bari (1990). Here, the concentric grid of the sports ground does not only configure the lower and upper stands but affects even the parking patterns outside the stadium. The ideal order is coming to an abrupt halt, however, when it collides with the meandering boundaries of the site. What set out to establish order from inside out ends up completely embraced by the irregularly growing city fabric. Consciously or not, the project gives a poignant rendering of the conflict generated by habitual control systems trying to order irregularly growing systems.

Testing complexity. The erosion of habitual modes of organisation provides in return the occasion to test new models which are perhaps more appropriate to the needs of future developments. The desire is to search for systems which - contrary to currently used linear systems - put out more than what they have been fed with. Systems that are able to produce (although starting with a finite number of elements) something new and unpredictable.

For the design of the Chemnitz Athletic Stadium this meant to redefine the operative parameters which effectively steer the design process. Typical parameters of hierarchical design methods like controllability, optimization, predictability and comprehensibility were replaced by parameters inherent to the complex behaviour of swarm systems: Adaptability, Evolvability, Resilience, Boundlessness, Novelty.¹

In this context, a basic understanding of the behaviour of complex systems becomes instrumental for the development of an adequate design strategy. Like other systems, too, complex systems consist basically of a number of parts. What is crucial for the behaviour of complex systems, however, is not so much the parts themselves but their interaction. As biologist and complexity theorist Chris Langton puts it: "The interaction of the indi- 003



herangezogen werden. So wie jedes andere System bestehen komplexe Systeme ebenfalls aus einer Reihen von Einzelkomponenten. Bemerkenswert sind dabei jedoch weniger die Einzelkomponenten, sondern deren Interaktion untereinander: Der Biologe und Komplexitätstheoretiker Chris Langton formuliert es folgendermaßen: "The interaction of the individual parts on the bottom level produces an emergent global quality on the top. And this is a quality which cannot be predicted by what one knows about the individual parts."²

Architektur und Emergenz. Über solche emergente Qualität etwas Neues zu erzeugen, ist das eigentliche Ziel des Entwurfs. Aber wie sollte dies erzeugt werden? Kompositorische Entwurfsstrategien sind dazu aus sich heraus nicht in der Lage, denn man kann Emergenz nicht „gestalten“. Man kann lediglich Ausgangsbedingungen definieren und diese sich dann emergent entfalten lassen. Entwerfen beschränkt sich also lediglich auf die Auswahl der Teile und die Spekulation über deren eventuelle emergente Verhaltensweise durch Interaktion.

Bei dem Entwurf des Stadionbaus in Chemnitz sind es vier Grundelemente, die als konzeptionelle Basis dienen:

- 1) Ein sanft ansteigender grüner Hügel
- 2) Der Tribünenring als schwebendes Objekt
- 3) Der Stützenwald als kohäsiver Filter
- 4) Das wolkenähnliche Dach

vidual parts on the bottom level produces an emergent global quality on the top. And this is a quality which cannot be predicted from what one knows about the individual parts."²

Architecture and Emergence. To obtain novelty by virtue of such an emergent quality is becoming the interest of this design project. But how should this proceed? Compositional design techniques are definitely inadequate since one cannot "design" emergence. One can only design the conditions to let it emerge. In other words, one can only design parts in such a way that they will eventually produce emergence out of their mutual interaction.

A first model sketches the idea of the stadium circumscribed by basically four conceptual elements:

- 1) the lower stands as a gently rising artificial hill
- 2) the upper stands as floating object
- 3) a forest of posts as cohesive filter
- 4) a translucent roof hovering of the stadium like a cloud

All these elements are considered as secondary modules whose primary function is to form together a complex system. In the beginning, each element represents a comprehensible unit and is developed independently from the others. As the system's differentiation increases in the course of the design, they start to interact with each other and gradually lose their initial autonomy. **004**

Jedes Element für sich genommen bildet eine überschaubare Einheit. Anfang werden die einzelnen Entwurfselemente weitgehend unabhängig voneinander entwickelt. Dabei ist es entscheidend, diese Teile lediglich als sekundäre Bausteine zu betrachten, deren primäre Funktion es ist, zusammen ein komplexes System zu bilden. Mit wachsender Differenzierung des Systems verlieren die einzelnen Teile immer mehr an Autonomie zugunsten ihrer Interaktion untereinander.

Die Einzelkomponenten können als die Substanz des Projektes angesehen werden, während deren Interaktion die Essenz des Projektes bildet.

Im günstigsten Fall funktioniert ein solches System als ein „patchwork of parallel operations“, welches Kevin Kelly bei der Beschreibung neuraler Netzwerk benutzt:



„Action in these systems proceeds in a messy cascade of interdependent events. Instead of the discrete ticks of cause and effect that run a clock, a thousand clock springs try to simultaneously run a parallel system. Since there is no chain of command, the particular action of any single spring diffuses into the whole, making it easier for the sum of the whole to overwhelm the parts of the whole. What emerges from the collective is not a series of critical individual actions but a multitude of simultaneous actions whose collective pattern is far more important.“³

Wir können bei einem solchen Prozess zwar nicht das Ergebnis voraussagen, aber in jedem Fall wird es „mehr“ sein als zu Beginn des Prozesses. Wir verwenden daher den Begriff „moreness“ um das charakteristische Potential eines solchen Systems zu beschreiben.

Informelles Entwerfen. Bis dahin wurden die Einzelteile als konzeptionelle Komponenten definiert: Ein sich irgendwie faltendes Dach, Stützen die irgendwo platziert wurden und ein irgendwie geformter Tribünenring über einem irgendwie geformten Hügel. Für eine präzisere (=formalere) Definition werden weitere externe Parameter als Form generierende Kräfte eingesetzt:

- Die Topographie des Hügel entstand so automatisch durch den vorhandenen Höhenverlauf des Geländes und die ansteigenden Sitzreihen der Unterrangtribüne.
- Die geschwungene Form der Oberrangtribüne generiert sich aus Sichtlinienberechnungen, die im Norden und Süden beengten Grundstücksverhältnisse, Zu-

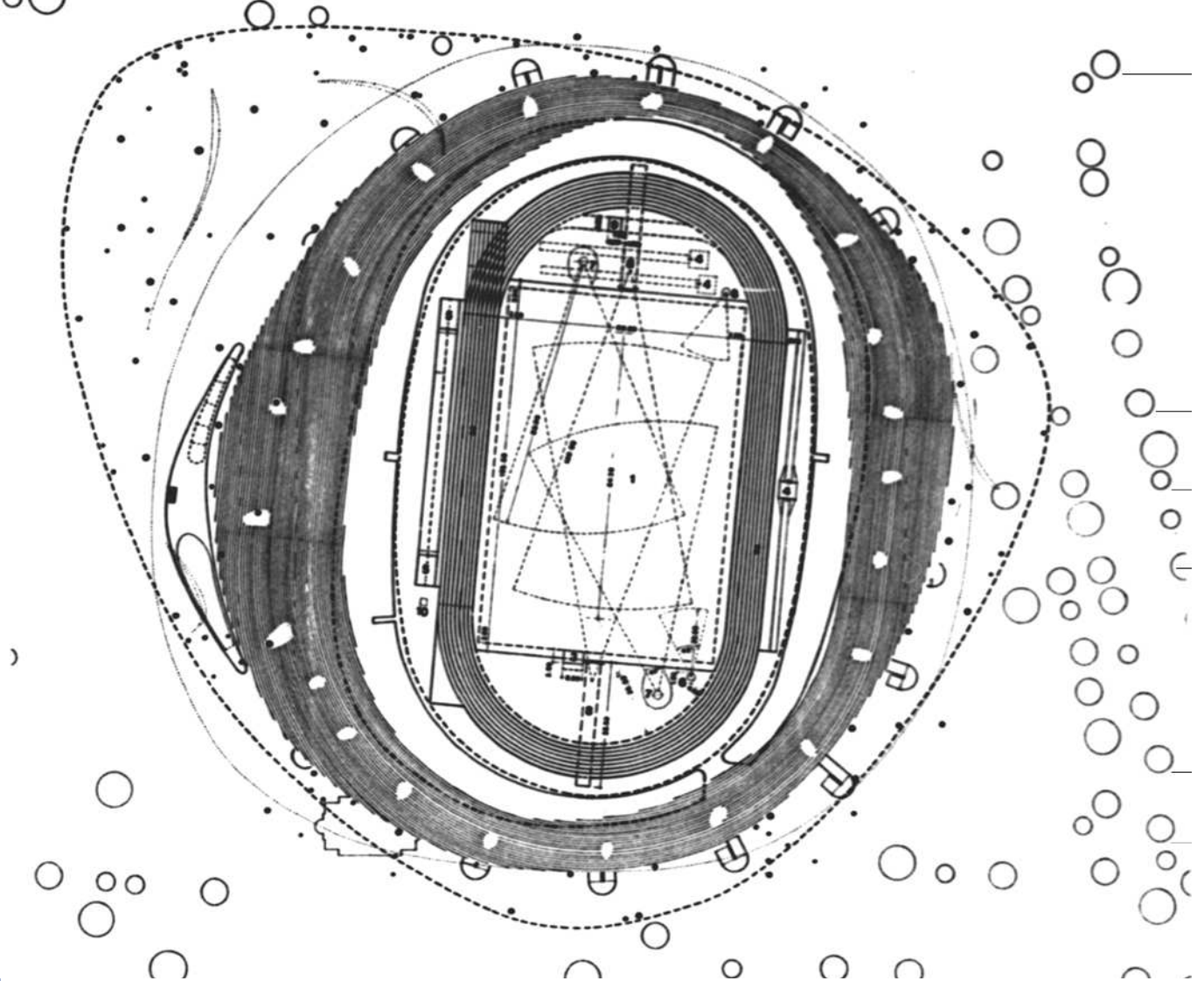
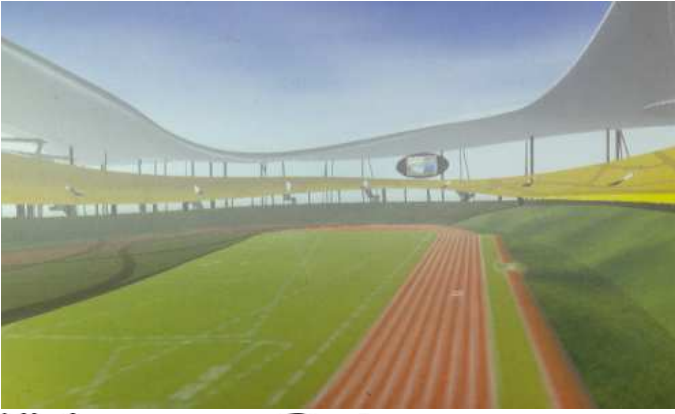
If the parts can be seen as the substance of the project, then the interaction between them acts as its essence. Ideally, the project should work as a “patchwork of parallel operations” which Kevin Kelly describes as characteristic to neural networks: “Action in these systems proceeds in a messy cascade of interdependent events. Instead of the discrete ticks of cause and effect that run a clock, a thousand clock springs try to simultaneously run a parallel system. Since there is no chain of command, the particular action of any single spring diffuses into the whole, making it easier for the sum of the whole to overwhelm the parts of the whole. What emerges from the collective is not a series of critical individual actions but a multitude of simultaneous actions whose collective pattern is far more important.“³



What can be predicted from this process is not what is going to come out of it, but only that there will be more than before. Hence the term “moreness” is used to describe the characteristic potential of these systems.

Informal Design. So far, the different parts have only been qualified as conceptual elements: a somehow folded roof, posts placed somewhere beneath it and somehow curved stands floating over a somehow sloping hill. For a more precise (= formal) definition, external parameters are applied as generative forces:

- the topography of the hill developed “automatically” through the existing height curve of the site and the rising surface of the lower stands covering the hill.
- the wavy ring of the upper stands found its form because of sight line calculations, size restrictions



schauerzahlen und die bevorzugten Sitzplätze parallel zu den Spielfeldlängsseiten.

- Der Stützenwald wuchs nach drei Regeln: Stützen müssen außerhalb der Sitzflächen angeordnet werden, um Sicht Einschränkungen zu vermeiden. Jede Stütze wird in ihrem Querschnitt exakt nach der tatsächlich einwirkenden Last berechnet (im Gegensatz zu einem seriellen Stützenquerschnitt ohne Berücksichtigung variierender Lasten). Die Ausrichtung der x-Achse der Stützen richtet sich nach dem Kräfteverlauf aus dem Dach (Traktions- und Torsionskräfte werden die Stützen teilweise in Schrägstellung zwingen).

- Die Figur des Daches wurde aus drei Faktoren generiert: Erstens wurde

festgelegt, dass es ein - wenn auch teilweise diskontinuierliches - Gefälle von Innen nach Außen geben sollte, zweitens sollte das Dach als eine gefaltete Oberfläche betrachtet werden um dessen Vorteile in der Steifigkeit gegenüber einer ebenen Fläche nutzen zu können und drittens, dass das Dach ungefähr der Höhenentwicklung der darunter liegenden Elemente (Tribüne, Anzeigetafeln, alter Stadionturm) folgen sollte.

Interne Differenzierung. Zu diesem Zeitpunkt des Entwerfens beginnt der Verschleißprozess der einzelnen Komponenten zu Gunsten ihrer gemeinsamen Interaktion. Die Einzelsysteme müssen sich ständig anpassen und verlieren ihre Autonomie.

Besonders deutlich wird das Neue dieser Entwurfsstrategie vor allem an dem gefalteten Dachs, das zusammen mit Cecil Balmond und Robert Lang (Ove Arup & Partners, London) entwickelt wurde. Der Grundstückszuschnitt erlaubte keine symmetrische Grundform. An drei Stellen war das Grundstück zu schmal, um mit konventionellen Radialkonstruktionen zu arbeiten. Was sich zunächst als Problem darstellte, barg in der Tat ein Potential: Zu einer völlig anderen Lastabtragung gezwungen, fand Cecil Balmond die Lösung eines gekurvten Dachträgers, der zum Grundbaustein eines komplexen Dachnetzwerks wurde.

Die Stützen stehen zunächst einmal an allen Kreuzungspunkten der Dachträger außerhalb des Tribünenbereiches, deren Dimensionierung richtet sich nach der jeweiligen Last. Weitere Stützen werden dort eingesetzt, wo sie sich im Lauf des Planungsprozesses als sinnvoll erweisen. Wo immer sich ein Tiefpunkt in der Dachhaut befindet, wird über ein eingefügtes Stützrohr das Regenwasser abgeleitet. Wenn Stützen mit anderen Elementen kollidieren, wird der Konflikt auf lokaler Ebene gelöst - z. B. schräg geführt oder einfach an eine andere Stelle verschoben. Weil es keine hierarchische Ordnung gibt (z.Bsp. des einen Rasters), muss eine solche auch nicht eingehalten werden!

Strategie der Adaption. Ab einem bestimmten Zeitpunkt im Verlauf des Entwurfs versetzt ein permanenter Adaptionsprozess jedes einzelne Element in Kontakt mit jedem anderen. Die Elemente konkurrieren miteinander und scheinen permanent Konflikte zu produzieren. Ihre

in the north and the south of the buildable site, number of seats and their preferred location parallel to the long sides of the sports ground.

- the forest of posts grew according to three rules: posts have to be positioned outside the seating area (to prevent sight restrictions); each post is dimensioned to carry not more than the actual weight working upon it (instead of one serial post placed everywhere irrespective of the varying loads) and finally, in their z-axis, posts are positioned as to respond to actual force directions performed by the roof (traction and torsion forces which may put posts at times in an oblique axis).

- the surface of the roof had been modulated by two factors: first, the roof plane should descend - at times discontinuously - towards the outside. Second, the roof should be articulated as a folded surface (to take advantage of the higher autostiffness of folded planes). And third, the roof should follow approximately the height relief of the elements situated beneath it (upper stands, display screen, existing stadium tower).

Internal differentiation. At this stage the process makes a shift which is exemplary for the development of the overall system: namely, the other elements come into play and alter the - so far autonomous - definition of a single element.

The process came to a crucial stage when the bearing structure for the roof plane had to be found (developed in cooperation with Cecil Balmond and Bob Lang, Ove Arup & Partners/London). At three spots the site was too narrow to work with conventional radial roof structures (i. e. cantilevered beams with backspan to bring the roof loads down). What would have been a problem within a conventional design approach unfolded a challenging potential under the circumstances of informal design. Taking the irregular form of the roof as an advantage, Cecil Balmond conceived a curved beam which, by sheer combination, could be used as the module for a highly complex structural net.

Once this net of structural beams had been found, posts underneath could be positioned more precisely. Basically there is the simple rule that wherever two beams intersect, a post is placed (to take up the roof load). The dimensions of each post are defined in function of the load it has to carry. Additional posts can be inserted wherever they turn out to be useful in the course of the design process. Under the lowest points of the roof skin, tubular posts are inserted to take up the rain water. If posts tend to collide with other elements, the conflict is being solved on a local level - i. e. they might be inclined or placed somewhere else. Since there is no hierarchical order (i. e. a grid), it does not have to be followed.

Strategy of Adaptation. The longer the design process takes, the more the initially distinct elements are affected by a complex networking logics. Competing with each other, they seem to produce conflicts. **007**

Geometrie wird fortwährend untereinander abgestimmt, je nach den auftretenden Notwendigkeiten. Die Elemente werden ergänzt, verfeinert, teilweise verstärkt oder verschliffen. Einige Teile verändern ganz ihren Charakter oder werden unkenntlich.

Für das Entwurfsteam war es sehr wichtig, diese veränderte Logik des Entwerfens zu verstehen und sich darauf einzustellen. Das permanente Changieren der Konstellationen wahrzunehmen, um darauf reagieren zu können. Anstatt des Autors eher die Rolle eines "organisateur conscient" (Jean-Luc Godard) zu einzunehmen.⁴

Entdeckung von moreness. Das emergente „Mehr“ beschränkt sich nicht nur auf die konzeptionelle Ebene des Projektes, sondern es erschließt sich auch in der sinnlichen Wahrnehmung des gebauten Raumes. Da das Stadion nicht zwischen Innen und Außen unterscheidet, bewegt sich der Zuschauer in einem ambivalenten Zwischenraum. Der transluzent überdachte Stützenwald beginnt weit vor dem Tribünenring und kann als ein solcher Zwischenraum wahrgenommen werden. Der Raum zwischen Hügellandschaft, Tribünenring und Wolkendach verändert sich ständig in der Bewegung des Betrachters. Diesem Zwischenraum kommt im Erleben des Besuchers die entscheidende Bedeutung zu, er nimmt weniger die einzelnen Elemente wie Dach oder Tribüne wahr, sondern deren interaktives Zusammenspiel.

Dies ist nichts anderes als die beschriebene emergente Qualität – erzeugt durch die interaktiven Ursprungselemente des Stadion und durch deren Besucher. Vielleicht ist dieses „kollektive Wahrnehmungsmuster“ in der Lage die Sphäre der Architektur ein Stück weit der Schönheit und Komplexität anderer Lebensbereiche anzunähern.

The parts become exposed to a movement of mutual abrasion in favour of the whole. Their geometries are incessantly adapted to each other according to the respective forces. The elements are complemented, refined, partially enforced or worn out. Some of them alter completely in character or become unrecognizable.

For the design team, this process translates in a completely different attitude of designing. One has to be aware of the permanently changing constellations in order to be able to work with them, understanding the designer's role less in terms of the ingenious "creator" but more of the "organisateur conscient"⁴.

Experiencing moreness. But this emerging "moreness" is not restrained to the conceptual realm of the project but unfolds as well in the sensual experience of the built space. Dissolving the opposition between inside and outside, the stadium creates an ambiguous in-between condition. The translucently covered forest of posts as an extended membrane between city and sports ground acts as such a spatial interchange. As the user navigates through the stadium, the space in between the hilly landscape, the floating upper stands and the cloud roof constantly change in function of the walking motion. Driven by this morphing-like transformation, the perceptual shape of the negative spaces is constantly changing.

This nomadising volume is nothing else than an emergent quality generated by the interaction of the principal elements of the stadium - and the user. And maybe their "collective pattern" is able to transcend the realm of architecture to come close to the beauty and complexity of other domains of life.

Anmerkungen

- 1 Siehe: Kevin Kelly: Out of Control. The New Biology of Machines. London: Fourth Estate, 1995. S. 28.
- 2 Roger Lewin: Complexity Life at the Edge of Chaos. New York City: Macmillan, 1992. S. 25.
- 3 Kevin Kelly: Out of Control, op. cit., S. 27.
- 4 Siehe: Jean-Luc Godards Selbstbeschreibung bei der Produktion des Films „Nouvelle Vague“: „Je ne suis pas l'auteur du film mais son organisateur conscient.“ (Godard auf der Pressekonferenz in Cannes).

Notes

- 1 See: Kevin Kelly: Out of Control. The New Biology of Machines. London: Fourth Estate, 1995. p. 28.
- 2 Quoted by Roger Lewin: Complexity Life at the Edge of Chaos. New York City: Macmillan, 1992. p. 25.
- 3 Kevin Kelly: Out of Control, op. cit., p. 27.
- 4 See: Jean-Luc Godard and his self-description in the making „Nouvelle Vague“: „Je ne suis pas l'auteur du film mais son organisateur conscient.“ (Godard at the press conference of the film in Cannes).