

# Bauten ohne Konstruktion

## Tierarchitektur im Diskurs der Postmoderne

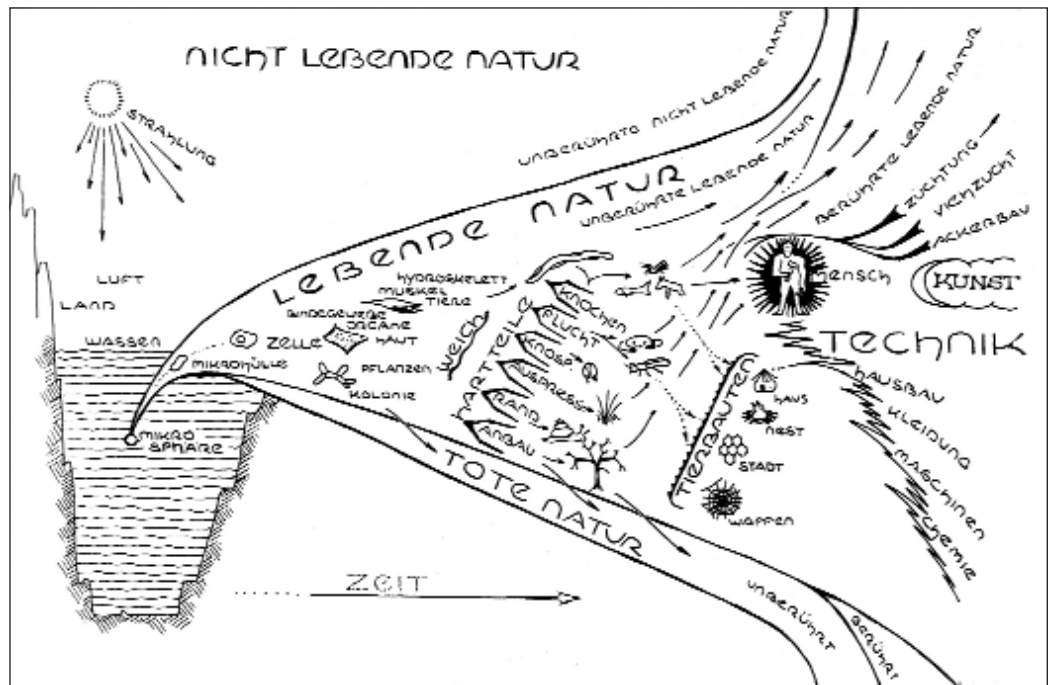
**Mit *Tierarchitektur* konstituiert sich seit den frühen 1960er-Jahren ein Begriff, der das Territorien begründende Verhalten von Tieren in Analogie zur menschlichen Architektur als ästhetisch-bauliche Praxis versteht. «Tiere als Baumeister» bildet den Namen eines metaphernreichen Forschungsprogramms, das ein neuartiges interdisziplinäres Arbeitsfeld von Biologen, Ingenieuren und Architekten etabliert.**

«Auf Bäumen zieht [der Schimpanse], auf tragenden Seitenästen stehend oder hockend, wenige starke Äste mit den Armen heran, klemmt sie unter den gegenüberliegenden Fuss fest. Entweder gebrochen, geknickt oder nur zurechtgebogen, werden sie dann verflochten. Durch Drehen des Körpers und Wiederholen desselben Vorganges entsteht so eine federnde Plattform, eine winzige Ebene im ringsum abfälligen Raum. Danach werden meist in kauernder Stellung dünnere Äste hereingebogen und zu einem 60–80 cm weiten Kranz verflochten. Zum Schluss wird das Nest mit feinen, zum Teil abgerissenen Zweigen oder hergebrachtem Material ausgepolstert, eventuell durch Klopfen mit dem Handrücken ausgeglichen. Der ganze Vorgang dauert etwa 1–5 Minuten.»<sup>1</sup> Nicht erst mit dem 1983 publizierten Aufsatz «Affen-Architekten» des Schweizer Architekten und Anthropologen Nold Egenter, dem diese Beschreibung des Nestbauverhaltens von Schimpansen entnommen ist, wird das territoriale Verhalten von Tieren in einem möglichen Zusammenhang mit dem Bauen des Menschen gesehen (Abb. 2). Bereits in der Aristotelischen *Physik* wird mit Bezug auf das bauende Verhalten von Tieren die Frage gestellt, ob es sich dabei «um bewusste Zwecktätigkeiten [...] handle oder lediglich um unbewusste Vorgänge (Naturteleologie), die wir uns nicht anders als nach Analogie zu bewussten, planenden, entwerfenden und durchführenden Handlungen verständlich machen können».<sup>2</sup> Seit Aristoteles sei, wie die Philosophin Karen Gloy anmerkt, «diese Frage nicht wieder verstummt, weder in der Philosophie noch in der Biologie».<sup>3</sup>

## Tierarchitektur oder Territorialverhalten?

Die seit anfangs der 1960er-Jahre üblich gewordene Rede von der *Tierarchitektur* tut allerdings so, als existiere die Differenz von «Naturanlage» und «Kunstherrlichkeit» nicht, auf die Aristoteles hingewiesen hatte.<sup>4</sup> Indem das Bauen der Tiere als zweckgerichtete Handlung beziehungsweise die Architektur von Tieren als ästhetische Objekte behandelt werden, wird die Frage, von der Karen Gloy spricht, zum Verstummen gebracht. Das instinktive, angeborene *Verhalten* von Tieren wird in Analogie zum bewussten, planenden *Handeln* des Menschen konzeptualisiert. Entsprechend ist es üblich geworden, die Raffinesse tierischer Behausungen so zu loben, wie im Feuilleton die neusten Werke von Stararchitekten gepriesen werden: als vom Instinkt geleitete Schöpfungen mit jenem unerklärlichen Rest, der die Aura dieser Bauten erst begründet. Darin zeigt sich der anthropomorphe Charakter der Tierarchitektur.<sup>5</sup>

Anders als der Begriff des «Habitats», der einen räumlichen Zusammenhang zwischen einem Organismus und seiner Umwelt meint, führt die Rede von der Tierarchitektur zu einer Verengung des tierischen Lebensraums auf ein Objekt. Gerade die wiederkehrende Hervorbringung von Territorialität – der Biologe Cord Riechelmann spricht von einem «im Tierreich weit verbreiteten rhythmischen Zeremoniell, Territorien zu begründen» – als womöglich zentrale Eigenheit des baulichen Verhaltens von Tieren gerät dabei in Vergessenheit. Entgegen einer evolutionistischen Konzeption tierischen Bauens betont Riechelmann (antidarwinistisch) die irreduzible Andersheit des Territorialverhaltens von Tieren: «Für die Bautätigkeit von Tieren folgt [...], sie nicht als wie auch immer ausgearbeitete evolutive Vorläufer unserer Architektur anzusehen, sondern als etwas anderes, etwas entschieden nach unseren Kriterien Unkalkulierbares, Unberechenbares.» Über «die Funktionen des Schutzes, der Werbung und der Verführung» hinaus bleibe ein Aspekt, «in dem sich das Tier schlicht selbst genügt. Einen Aspekt, der sich nicht in evolutionsgeschichtlichen Entwicklungslinien darstellen lässt, der von einfachen zu komplizierteren Formen führt, von unten nach oben sozusagen,



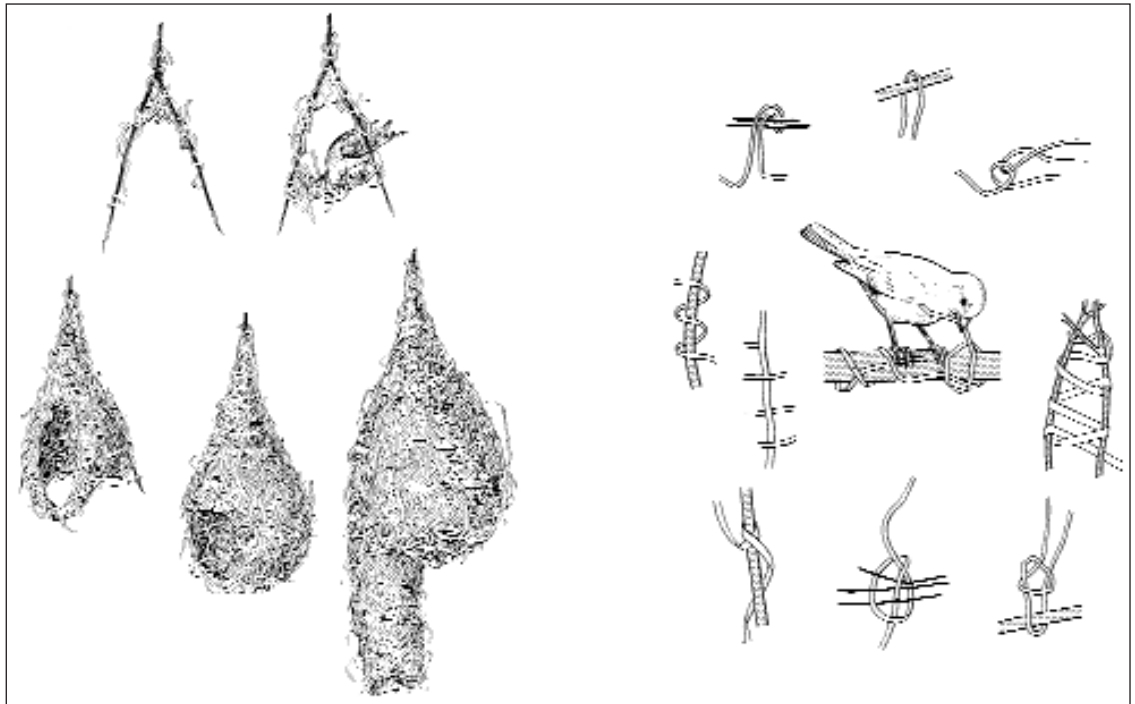
- 1 Schema des Architekten Frei Otto, 1982. – Evolution der Technik und Situierung von Tierbauten im Konstruktionsdiskurs der postmodernen Architektur.
- 2 Abbildung aus dem Aufsatz «Affen-Architekten» des Architekten Nold Egenter, 1983. – Orang-Utan beim Nestbau.

sondern der beschrieben werden müsste als eine Funktion, die sich ohne Ziel in den verschiedensten Formen immer wieder jeden Tag «nur» ausdrückt.»<sup>6</sup> Territoriales Verhalten von Tieren wäre demnach, folgt man Riechelmann, nicht ohne Weiteres mit der Erstellung von menschlichen Behausungen vergleichbar oder gar gleichzusetzen.

### Neues interdisziplinäres Forschungsfeld

Die Anfänge einer dezidiert ästhetischen Deutung des territorialen Verhaltens von Tieren als Tierarchitektur finden sich da, wo Biologen aus modernekritischen Impulsen heraus in einen Dialog mit Architekten und Ingenieuren treten. Der ästhetische Blick auf Tierbauten verdankt sich letztlich reformerischen Impulsen, die die moderne, von Architekten gestaltete Lebenswelt betreffen. Die Architektur des Menschen bildet dabei den Echoraum, in dem die ethologischen Erkenntnisse nachhallen und durch den die Tierbauten erst eine ästhetisch-architektonische Dimension erlangen.

1974 erscheint von Karl von Frisch, deutscher Zoologe und Nobelpreisträger, *Tiere als Baumeister*, 1984 vom britischen Zoologen Michael Hansell *Animal Architecture and Building Behaviour* und 1989 vom Schweizer Kunsthistoriker Franzsepp Würtenberger *Die Architektur der Lebewesen*. Zwei Kataloge dokumentieren die wachsende ästhetische Bedeutung von tierischen Bauten: 1995 die vom finnischen Architekten Juhani Pallasmaa im finnischen Architekturmuseum in Helsinki initiierte Ausstellung *Animal Architecture* sowie *nestWerk. Architektur und Lebewesen* 2001 im Bremer Übersee-Museum. Pallasmaa bezieht sich explizit auf die beiden, wie er sagt, «bahnbrechenden» Grundlagenwerke von Hansell und von Frisch, die, indem sie *Macharten* tierischer Behausungen untersuchen, an genuine architektonisch-konstruktive Fragestellungen anknüpfen.<sup>7</sup> Bereits 1961 konstituierte sich in Deutschland die Arbeitsgruppe «Biologie und Bauen», in der sich Biologen, Architekten und Ingenieure zusammenschlossen. Teil der Gruppe waren auch der Schweizer Ingenieur Heinz Isler sowie eine der ersten Schweizer Architektinnen, Lisbeth Sachs.



3



4

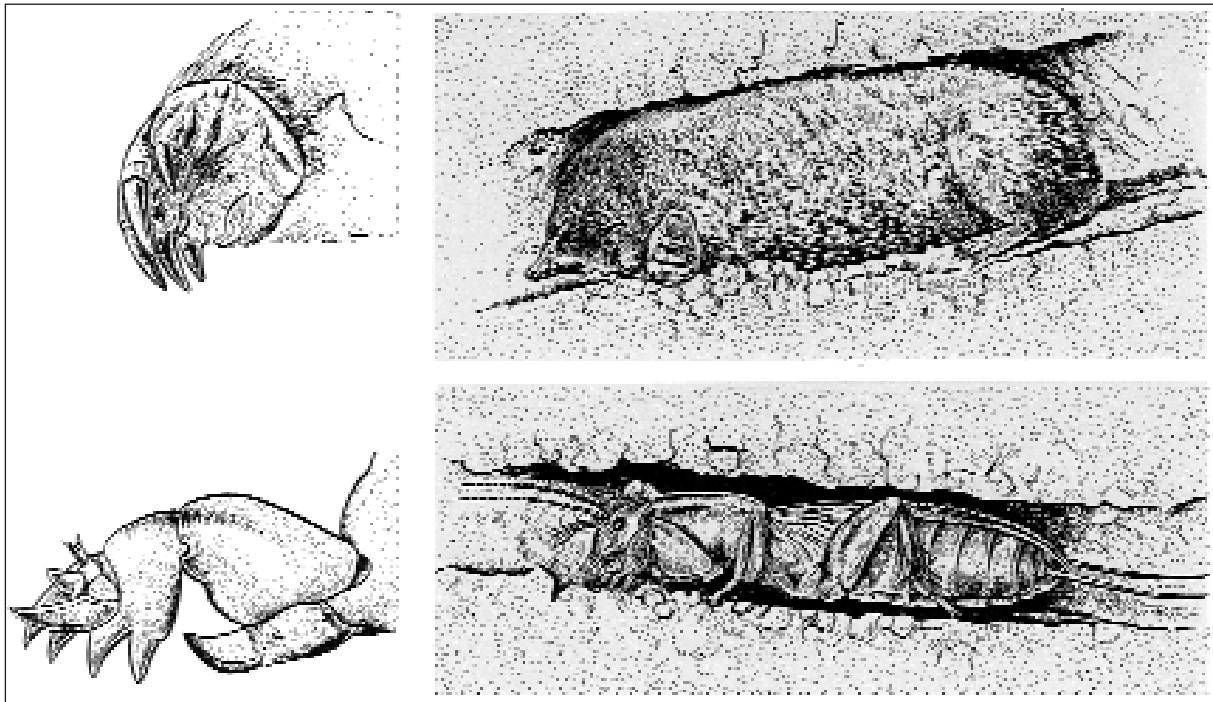
Die Erforschung und Beschreibung des Bauens von Tieren erfolgt im Spannungsfeld der drei Disziplinen Biologie, Ingenieurwissenschaften und Architektur, wobei sich die disziplinären Schwerpunkte an der Beschreibung des *Verhaltens*, der *Konstruktion* und der *Form* tierischer Bautätigkeit beziehungsweise Behausung festmachen lassen. Die Interdisziplinarität begründet ein neuartiges Forschungsfeld, das die formalen Perspektiven, wie sie in der Tendenz eines *organischen Bauens* schon seit Längerem gegeben waren, überschreitet. Die biomorphen Formenwelten tierischer Bauten unterliegen nun einer empirischen Verwissenschaftlichung und technologischen Operationalisierung. Konstruktiv-bauliche Prinzipienbildungen rücken in den Vordergrund des Interesses. Die Bionik – der Begriff setzt sich zusammen aus Biologie und Technik – stellt dabei jene Plattform dar, die die unterschiedlichen Disziplinen zu einem Forschungszweig zusammenführt. Das Territorialverhalten von Tieren, dessen Deutung als Bauen sowie die Übertragung einzelner bautechnischer Leistungen von Tieren in Bereiche menschlicher Architektur verschmel-

zen darin zu einem neuen Ganzen (Abb. 1). Der Ingenieur Udo Küppers spricht mit Bezug auf die noch junge Bionik von einer «Analogieforschung».<sup>8</sup>

### Anpassung an die Umwelt

«Techniken von Tieren»<sup>9</sup> erlangten bei der Suche nach *naturnahen Baumethoden* insbesondere aufgrund ihrer adaptiven Qualitäten Aufmerksamkeit. Bemerkenswert ist die evolutionsbedingte Anpassung an eine gegebene Umwelt, die mit dem baulich-territorialen Verhalten von Tieren einhergeht – einer Anpassungsleistung, die seit den 1960er-Jahren in wachsendem Mass im Gegensatz zum Bauen des Menschen gesehen wird. Mit dem modernen Massenwohnungsbau ist eine *gebaute Umwelt* entstanden, die die natürliche bleibend verändert hat und sich baulich nicht mehr in sie einpasst, wie dies für ein vernakuläres Bauen noch gewährleistet schien.

Der Biologe und Architekt Cornelius Thywissen beschreibt 1982 die Bautätigkeit des Bibers als eine (vermittelnde) Form der



5

3 Nestbau des Webersvogels, schematische Darstellung der Bauweise.

4 Auswirkungen eines simulierten Biberdamms auf die Landschaft über eine Periode von acht Jahren, von links nach rechts: Stand 1985, 1987, 1993.

5 Maulwurf (oben) und Maulwurfsgrille. – Grabfuss beim Säugetier und beim Insekt sind ähnlich ausgebildet.

Anpassung *zwischen* der typischerweise tierischen und menschlichen Art (Abb. 4). Der Biber, so Thywissen, wird nur im äussersten Fall verändernd aktiv: «Anpassung der Umgebung an die eigenen spezialisierten Verhaltensmuster und Bedürfnisse gibt es [bei Tieren] sehr selten. Eine Ausnahme ist die Bautätigkeit des Bibers. Er passt direkt die Umgebung seinen Bedürfnissen an, indem er an Flussläufen nur dann Dämme errichtet, wenn der Wasserhaushalt unregelmässig oder gestört ist. Nur dann baut er auch seine Wasserburgen [...]. Die Biber greifen, wenn sie es für lebenswichtig halten, in das Flusssystem so entscheidend ein, dass sie eine ganze Landschaft verändern können. [...] Es scheint, dass der direkte Eingriff in die Ökologie einer Landschaft den höheren Tieren (in Ausnahmefällen) und dem Menschen vorbehalten ist.»<sup>10</sup>

### Bautechniken von Tieren

Der Biologe Michael Hansell geht 1984 von «engen Parallelen» zwischen tierischen und menschlichen Herstellungsmethoden

und Materialien im Bereich des Bauens aus. Dabei stützt er sich auf vernakuläre, durch Handarbeit und Erfahrungswissen geprägte Bauweisen ab. Beispielhaft erfüllen Webersvögel dieses (kunst-)handwerkliche Verständnis tierischen Bauens. Die Webersvögel, eine Familie mit über 100 Arten, verfügen für die Erstellung ihrer Nester über Webtechniken von erstaunlichem Geschick, das an dasjenige von *Korbflechtern* und *Webern* erinnert (Abb. 3).<sup>11</sup> Analog zu den Tragwerksformen menschlicher Architektur finden sich bei Tieren Höhlen und Stabtragwerke (viele Nester der Vögel), Membranbauten und Netzkonstruktionen (Spinnen- und Raupennetze), Schalen (die dünnwandigen Schwalbennester der Salanganen), Faltragwerke (die Wabenbauten der Bienen), Gewölbe (die oberirdischen Ameisenhaufen) und Massivbauten (die gekitteten, gegossenen, hochfesten Termitenbauten).<sup>12</sup> Im Vergleich zeigt sich, dass eine Bautechnik nicht von einer Tiergattung allein ausgebildet wird: «Netzbauten aus Spinnfäden finden sich nicht nur bei den Spinnen. Im Insektenreich gibt es viele Arten, vor allem deren Larven, die mit Hilfe von Fäden und Netzen konstruieren. Auch





6



7

das typische Vogelnest wird von anderen Tierarten mit täuschender Ähnlichkeit gebaut. Spinnen, Weben, Nähen, Kleben, Zusammenfügen von Fremdmaterial, Graben, Anhäufen, Bohren, Fräsen sind Techniken für spezielle Materialien, aber auch für typische Werkzeuge. Manchmal werden von stammesgeschichtlich völlig fremden Tieren ähnliche Werkzeuge für ähnliche Tätigkeiten ausgebildet, die auch für vergleichbare Bauformen eingesetzt werden. Ein bekanntes Beispiel ist der Vergleich zwischen der Grabhand der Maulwurfgrille und des Maulwurfs.»<sup>13</sup> (Abb. 5).

### Konstruktivität und Handentwicklung

Bei Tieren ist der Gebrauch körperfremder Werkzeuge eine Seltenheit. Normalerweise benutzen sie während der Bautätigkeit ihre eigenen Körperteile, bevorzugt sind Mundwerkzeuge und Beine. Viele Tierarten verfügen über eine Art körpereigene Raffinierung. Hansell teilt die von Tieren verwendeten Baustoffe in die beiden grundlegenden Kategorien «secreted materials» und «collected materials» ein. Der Architekturtheoretiker Lewis Mumford hat bereits 1966 scharfsinnig die technische Komplexität tierischer «Container» gegenüber den frühen menschlichen «Werkzeugen» hervorgehoben. In einer evolutionären Perspektive sei «Technik», so Mumford, «nichts ausschliesslich Menschliches» gewesen, sondern vielmehr ein generelles Merkmal, das Tiere mit Menschen verbinde. Erst indem die primitive Werkzeugproduktion des Homo sapiens von der eigenen Symbolproduktion (in Sprache, Kultur und Gesellschaft) modifiziert wurde, resultierte jener Kultur begründende Prozess, der zu einem spezifisch menschlichen Technologievermögen geführt habe. Im Gegensatz zu Tieren besitzt der Homo sapiens einen «mind-activated body».<sup>14</sup>

Intelligenz und bauliche Virtuosität scheinen in der Tierwelt geradezu gegenläufig. In einer evolutionären Perspektive beherrschen die stammesgeschichtlich älteren Tiergattungen ähnliche Bautechniken besser, «als ob die Spezialisierung längere Tradition hätte.»<sup>15</sup> Gerade da, wo rationale Ansätze (menschlichen Zuschnitts) zu beobachten sind, insbesondere bei den Menschenaffen, entstehen aus einer menschlichen Sicht die prekärsten kons-

truktiven Gebilde. Für Nold Egenter belegt der Nestbau der Menschenaffen (Orang-Utans, Gorillas und Schimpansen) ein bauliches Vermögen, das qualitativ vom territorialen Verhalten anderer Tiergattungen zu unterscheiden ist. Der Handentwicklung kommt dafür eine zentrale Bedeutung zu. Den entscheidenden Unterschied erkennt Egenter in der «Konstruktivität» der Menschenaffen, einem begrifflichen Konzept, das er vom Primatenforscher Robert Yerkes übernimmt.<sup>16</sup> Evolutionsgeschichtlich kommt Konstruktivität vor rund 22 Millionen Jahren ins Spiel.

Mit der Konstruktivität der Menschenaffen sei «nicht mehr nur Anpassung an zufällig von der Natur Angebotenes» gegeben, sondern es zeige sich «ein klar umrissenes und systematisches Bemühen, vorgefundene Umgebungen auf eigene Bedürfnisse hin sich selbst anzupassen».<sup>17</sup> Das konstruktive Vermögen der Menschenaffen zeige sich gerade darin, dass es sich auch in Gefangenschaft auf «ein weites Spektrum von Material beziehen» könne.<sup>18</sup> Neben dem Verflechten von Zweigen wurde auch das Aufschieben von Steinen oder von gefallenem Holz beobachtet, darin menschlichem baulichen Verhalten ähnlich. Erst mit Bezug auf die Nester von Menschenaffen könne berechtigterweise von «Prototypen von Bauwerken» gesprochen werden. Egenter bezeichnet die Menschenaffen deshalb als «architékton», erste Baumeister im Wortsinn, oder schlicht als «Affen-Architekten».<sup>19</sup>

### Evolutionsbedingte Optimierungen

Mit der Etablierung der Bionik wurde die Erforschung biologischer Systeme für die Optimierung technischer Artefakte nutzbar gemacht. Pioniere der Bionik wie die Architekten und Konstrukteure Buckminster Fuller, Frei Otto, Heinz Isler und Santiago Calatrava haben in ihrer eigenen baulichen Praxis vom Anschauungsmaterial tierischer Netze, Gehäuse, Gitterschalen und Skelette profitiert. Insbesondere für ein Verständnis davon, was eine (evolutionär) optimierte Form ausmacht, wurde der Aufbau tierischer Organismen und, wenn auch sekundär, deren Bauten Modell bildend. Im fortschrittsgeprägten Verständnis der Bionik wird der «Evolutionsverlauf als Optimierungs- und Ökonomisierungs-

6 Arbeit am Messmodell für die Dächer des Olympiastadions von München.

7 München, Olympiastadion, Architekten Günter Behnisch und Partner (mit Frei Otto), 1968–1972. – Spinnennetz mit anderen Dimensionen.

8 Peking, Olympiastadion, Architekten Herzog und de Meuron, 2003–08. – Vogelnest mit anderen Dimensionen.



geschehen» aufgefasst.<sup>20</sup> *Evolution* und *Fortschritt* als Entwicklungsprinzipien der Technik werden dabei gleichgesetzt. Gerade die Kernprinzipien rationeller industrieller Planung, Optimierung und Ökonomie, werden mit anderen Worten im Evolutionsprozess der Natur besonders konsequent umgesetzt (Abb. 6).

Einen Meilenstein in der bionischen Konzeptualisierung von Tragwerken stellt das Münchner Olympiastadion dar, entworfen von einer Architektengruppe um Günter Behnisch und Frei Otto<sup>21</sup> im Vorfeld der Olympiade 1972. An der filigranen Zeltdachkonstruktion des Stadions sowie an den Überdachungen der Zugangswege sind die natürlichen Vorbilder – Spinnennetze – mit ihrem minimierten Materialeinsatz und der optimalen Spannungsverteilung unschwer zu erkennen (Abb. 7). Die gesamte Dachkonstruktion des Stadions wurde, analog zur Aufhängung des Netzes von Spinnen an Gräsern, nur an wenigen Masten aufgehängt, was zu einer Verringerung der Auflagerbereiche geführt hat. Die unterschiedliche Krümmung der Dachflächen verleiht der Konstruktion als Ganzes die nötige Festigkeit. Der leichtfüßige, damals als *demokratisch* interpretierte Charakter des Stadions verdankt sich der Filigranität seines natürlichen Vorbildes, die die Architekten zu wahren verstanden.

### Nestmetapher

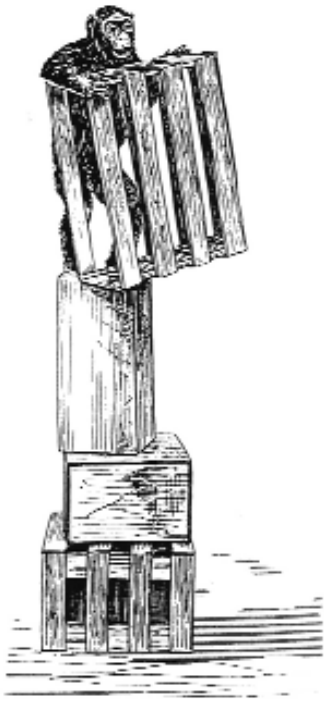
Mit dem als «Vogelnest» bezeichneten Pekinger Olympiastadion wurde vom Schweizer Architekturbüro Herzog und de Meuron, zusammen mit dem Ingenieurbüro Ove Arup & Partners, ein Gebäude geschaffen, das sich bildhaft in eine vermeintlich zeitlose und natürliche Ordnung – jenseits des Politischen und Ideologischen – einschreibt (Abb. 8). Es kann kein Zufall sein, dass mit diesem biomorphen Gebilde eine Art architektonischer Signatur der Gegenwart entstanden ist, für die die Nestmetapher die offizielle Lesart abgibt.<sup>22</sup> Die biologistische Pointe erwies sich als Ausweg aus der durch und durch politisierten Aufgabenstellung *Stadion für eine Diktatur*. Die gleichermaßen technische und symbolische Innovationskraft des Gebäudes liegt indes in seiner Konstruktion: Die Fuzzy-Logic, die dem Nestbau von Vögeln ab-

geschaut erscheint, ist, in den Massstab eines Stadions für rund 90 000 Menschen übersetzt, darum so frappierend neu, weil sie nicht nur als Bild einer oberflächlichen Verkleidung, sondern in der tragenden Struktur selber zur Anwendung gelangt. Gerade die moderne Garantin für Ordnung und Stabilität – die tragende Struktur – ist in eine unregelmässige Verknüpfung von Stahl- und Stahlbetonstäben verwandelt, was die mehrdeutig-prekäre Wirkung dieser Konstruktion begründet.

Bemerkenswerterweise sind es zwei Olympiastadien, diejenigen Münchens (1968–1972) und Pekings (2003–08), die das komplexe Verhältnis sichtbar machen, in das eine postmoderne Architektur zum Bauen von Tieren getreten ist. Als gebaute Symbole dieses Verhältnisses machen die beiden Stadien Anleihen bei filigranen Bauweisen, die an diejenigen von Spinnen und Vögeln erinnern. Wurde für die Entwicklung des Münchner Stadiontragwerks sehr direkt auf Strukturexperimente zurückgegriffen, die die Spannungsverteilung in Spinnennetzen simulieren, so ist es im Fall des Pekinger Stadions allgemeiner die scheinbare Redundanz der tragenden Elemente, die eine Nähe zum Nestbau von Vögeln impliziert. Das «Nest» – zentraler biologischer Begriff für die Benennung von Tierbauten – eröffnet übertragen auf die menschliche Lebenswelt jenen metaphorisierenden Sehnsuchtsraum, an den Architektur als quasi vorgesellschaftliches und vorkulturelles Konstrukt immer wieder anzuknüpfen versucht. Die Metapher vom Tier als «Baumeister» oder als «Architekten ohne Zeichenbrett» bildet dabei das Gegenstück zu dieser Fantasie. Das «Gehäuse» von Raupen, Larven und Schnecken; die «Höhle» von Mäusen, Kaninchen und Füchsen; das «Nest» von Ameisen, Vögeln und Affen stellen nicht nur *evolutionäre Vorstufen* räumlicher Organisation des Menschen dar, sondern sie fungieren immer auch als *kulturkritische Kategorien* im Umfeld einer postmodernen Architektur.

### Fazit

Gemeinsame Bauweisen bei Mensch und Tier eröffnen für die Disziplin der Architektur eine evolutionistische Sicht auf sich selber. Die in die Naturgeschichte ausgreifende Perspektive führt zu



9

9 Schema nach Wolfgang Köhler, 1921. – Experimenteller Nachweis der Konstruktivität von Menschenaffen.

einem *vorkulturellen* Verständnis vom Bauen. Unübersehbar ist dabei ein gewisser modernekritischer Impetus. Die Nestmetapher in der Sphäre des Menschen und die Handwerkermetapher in der Sphäre der Tiere illustrieren dies exemplarisch. Die Grundlagen einer mit der Industrialisierung entstandenen modernen Architektur – Rationalität und künstlerische Autonomie – werden mit gegenläufigen Prinzipien – Instinkt und Gen-Ausstattung – konfrontiert und kritisiert. «You don't need brains to be a builder», sagt der Biologe Michael Hansell. Gemeinsamkeiten zwischen tierischem und menschlichem Bauen werden entsprechend im Bereich der Bautechnik und der technologischen Fertigkeiten verortet, wo Symbolhaft-Intendiertes mechanistisch ausgeschlossen werden kann.

Was der Bautechnik von Tieren allerdings fehlt, ist das, was vom Primatenforscher Yerkes *Konstruktivität* genannt wird: ein unter Handlungsoptionen stehendes Vermögen, die Umgebung auf die eigenen Bedürfnisse hin anzupassen (Abb. 9). In der Literatur zur Tierarchitektur öffnet sich eine leise Differenz zwischen *Bauen* und *Konstruieren*: Letzteres ist nicht mehr bloss das konzeptionelle Gegenstück zum realisierenden Bauen, sondern eine avancierte Entwicklungsstufe davon. Konstruktion stellt demnach

eine bauevolutive, man könnte auch sagen kognitive Entwicklungsstufe dar, die erst mit dem Aufkommen der Menschenaffen erreicht ist: Tiere bauen, Menschen(-Affen) aber konstruieren – was auf die Notwendigkeit von hoch entwickelten Gehirnen hinweist. Gemäss diesem bauevolutionistischen Verständnis liegt das virtuose Flechten der Webervögel dem Menschen weit ferner als das dilettantisch-unmotiviert Verknüpfen von Zweigen der Menschenaffen. Mit der Konstruktivität der Menschenaffen entsteht ein Tier-Mensch-Übergangsfeld, das den Umschlag von der Naturabhängigkeit zur Manipulationsfähigkeit der Umwelt, vom instinktiven Verhalten zu komplexeren Handlungsvermögen, von einer Natur- zu einer Kulturgeschichte des Bauens einleitet.

---

#### Résumé

Avec l'*architecture animale*, on assiste depuis 1960 à l'émergence d'une notion qui conçoit le comportement territorial des animaux comme une pratique de construction esthétique, par analogie avec l'architecture humaine. Considérer la construction comme un dénominateur commun entre l'homme et l'animal ouvre une nouvelle perspective, celle d'une vision évolutionniste de la discipline de l'architecture elle-même. Ce faisant, notre regard sur les singularités de la construction humaine tout au long du processus de l'évolution s'affûte: par rapport à la construction animale, son originalité réside dans la faculté constructive (constructivité). Des ingénieurs comme Frei Otto et Heinz Isler ont systématiquement analysé des structures spatiales créées par des animaux et étudié des possibilités de transposition dans le domaine de la construction humaine. Avec le Stade olympique de Munich (1968-1972) et celui de Pékin (2003-08), nous présentons deux bâtiments qui font apparaître de manière exemplaire une forme d'approche technique et symbolique de la construction animale.

#### Riassunto

Il concetto di *architettura degli animali*, nato negli anni Sessanta, considera il comportamento territoriale degli animali negli stessi termini dell'architettura dell'uomo, ossia come pratica estetico-costruttiva. L'attività del costruire quale comune denominatore tra l'uomo e gli animali schiude alla disciplina dell'architettura una prospettiva sulla propria evoluzione. Una simile ottica consente la messa a fuoco, all'interno del processo evolutivo, delle caratteristiche strettamente legate alle capacità costruttive (alla costruttività) che distinguono le costruzioni dell'uomo da quelle degli animali. Ingegneri quali Frei Otto e Heinz Isler hanno sistematicamente analizzato la formazione di strutture spaziali nel mondo animale, cercando di individuare delle possibilità di applicazione nel campo del costruire umano. Con gli stadi olimpici di Monaco (1968-1972) e Pechino (2003-08), l'autore evoca due complessi che visualizzano in maniera esemplare la capacità di rapportarsi all'architettura degli animali tanto sul piano tecnico quanto su quello simbolico.



## ANMERKUNGEN

1 Nold Egenter, «Affen-Architekten. Die Nestbautraditionen der höheren Menschenaffen», in: *Umriss*, 1983, Nr. 2, S. 5.

2 Karen Gloy, *Von der Weisheit zur Wissenschaft. Eine Genealogie und Typologie der Wissensformen*, Freiburg/München 2007, S. 123.

3 Ebd.

4 Aristoteles weist darauf hin, dass das Kausalitätsprinzip in der Natur und in der Sphäre der Menschen Gültigkeit besitze; darum auch die Verwirrung um die Ursache des «Tuns» der Tiere. Die kausalen Vorgänge der Natur lassen sich mit Begriffen menschlicher Kunstfertigkeit erklären: «Wenn z. B. ein Haus zu den Naturgegenständen gehörte, dann entstünde es genau so, wie jetzt auf Grund handwerklicher Fähigkeit; wenn umgekehrt die Naturdinge nicht allein aus Naturanlage, sondern auch aus Kunstfertigkeit entstünden, dann würden sie genau so entstehen, wie sie natürlich zusammengesetzt sind. Wegen des einen ist also das andere da. [...] Besonders deutlich wird das bei den übrigen Lebewesen, die weder aus bewusster Kunstfertigkeit, noch indem sie vorher untersucht haben oder zu Rate gegangen sind, an ihr Werk gehen. Daher wissen einige die schwierige Frage nicht zu entscheiden, ob mit Verstand oder irgendeiner anderen (Fähigkeit) die Spinnen, Ameisen und dergleichen Tiere ihre Arbeit verrichten. [...] Wenn also auf Grund von Naturanlage und wegen etwas die Schwalbe ihr Nest und die Spinne ihr Gespinnst baut und die Pflanzen ihre Blätter wegen der Früchte (hervorbringen) und die Wurzeln nicht in die Luft, sondern in den Boden (treiben) der Nahrung wegen, dann ist es offenkundig, dass es diese so beschriebene Ursache im Bereich des natürlichen Werdens und Seins wirklich gibt.» In: *Aristoteles' Physik. Vorlesung über Natur*, Bd. 1, Bücher I(A)–IV(D), 199<sup>a</sup>, Hamburg 1987, S. 91.

5 Die «Sonderbeilage Bau- und Immobilienmarkt» der *Neuen Zürcher Zeitung* vom 12.11. 2007 wurde mit suggestiven Aufnahmen von Tierbauten ausgestattet, die den ökonomischen und städtebaulichen Vorgängen des Immobilienmarktes einen naturwüchsigen Anschein verleihen. Andrea Martel, der Verantwortliche der Beilage, schreibt zu den Bildern: «Häuser zu bauen ist nicht allein dem Menschen vorbehalten. Auch Tiere können veritable Baukünstler sein, wenn es darum geht, geeignete Wohn-, Schlaf- oder Nisträume zu schaffen. Die Bilder dieser Beilage zeigen einige solche Behausungen, die von Tieren gebaut wurden – darunter auch so kleine und unscheinbare wie der gefaltete Grashalm auf der ersten Seite, der den Kokon einer Spinne enthält. Ein Blick auf eine Architektur der etwas anderen Art.» In: *Neue Zürcher Zeitung*, 12.11.2007, SB3.

6 Cord Riechelmann, «Eine Geschichte um das Bauen der Tiere», in: *Du. Das Kulturmagazin*, März 2008, Nr. 784, S. 54–55. Riechelmann stellt unter jenen Autoren, die sich mit tierischem Bauen beschäftigen und die allesamt evolutionär argumentieren, eine Ausnahme dar.

7 Das Berner Naturhistorische Museum hatte 1998 eine Wechselausstellung unter dem Titel *Tiere als Baumeister* eingerichtet, die 2004 durch ein neues Schwerpunktthema ersetzt wurde.

8 Udo Küppers, «Bionik und Bauen. Lernen von den Baumeistern der Natur», in: Peter-René Becker, Horst Braun (Hrsg.), *nestWerk. Architektur und Lebewesen*, Oldenburg 2001, S. 96.

9 Frei Otto, «Das Ganze», in: Frei Otto et al. (Hrsg.), *Natürliche Konstruktionen*, Stuttgart 1982, S. 104.

10 Cornelius Thywissen, «Tierbauten», in: Frei 1982 (wie Anm. 9), S. 21.

11 «Die Art der Verflechtung ist mannigfaltig und richtet sich nach der gegebenen Situation. Im einfachsten

Fall wird der Faden als Schlinge um einen Zweig oder um einen anderen Faden gelegt. Oder er wird durch eine andere Schlinge gezogen oder zu einem Knoten verknüpft, einfach spiralig herumgewickelt oder zuletzt auch verschlungen [...]. Geschickt versteht er, eine Faser durch ein Geflecht durchzustechen und daneben wieder herauszuziehen. Ist auf eine solche Weise eine feste Grundlage für die Form gegeben, so kann die Wand durch echtes Weben nach dem Prinzip von Kette und Schuss verdichtet und verfestigt werden». In: Karl von Frisch, *Tiere als Baumeister*, Frankfurt a. M./Berlin/Wien 1974, S. 217.

12 Angaben gemäss: Thywissen 1982 (wie Anm. 10), S. 20.

13 Ebd.

14 Lewis Mumford, «Technics and the Nature of Man», in: *Knowledge among Men. Eleven Essays on Science, Culture, and Society commemorating the 200<sup>th</sup> Anniversary of the Birth of James Smithson*, hrsg. von der Smithsonian Institution, Washington D.C. 1966, S. 129.

15 Thywissen 1982 (wie Anm. 10), S. 20.

16 Robert Yerkes, *The Great Apes. A Study on Anthropoid Life*, New Haven 1929.

17 Egenter 1983 (wie Anm. 1), S. 4.

18 Ebd., S. 6.

19 Ebd., S. 9.

20 Wolfgang Friedrich Gutmann, «Optimierung organismischer Konstruktionen», in: Ulrich Kull, Ekkehard Ramm, Rolf Reiner (Hrsg.), *Evolution und Optimierung. Strategien in Natur und Technik*, Stuttgart 1995, S. 188.

21 Beteiligt waren auch die Architekten Fritz Auer, Carlo Weber, Eberhard Tränkner, Winfried Büxel sowie der Landschaftsarchitekt Günther Grzimek.

22 Gemäss Angaben des Architekturtheoretikers Yehuda E. Safran hat die mit dem Stadionwettbewerb beauftragte chinesische Jury als erste die

Behauptung aufgestellt, das chinesische Volk habe die Nestmetapher für das Gebäude erfunden. Safran geht allerdings eher davon aus, dass die Metapher von der Jury selber geprägt wurde, um das ungewöhnliche Projekt der chinesischen Öffentlichkeit nahezubringen. Siehe dazu: Yehuda E. Safran, «Das Nest. Nationalstadion von Herzg & de Meuron und Ove Arup in Peking», in: *werk, bauen + wohnen* 62, 2008, Heft 7/8, S. 4–13.

## ABBILDUNGSNACHWEIS

1: Aus: Frei Otto (Hrsg.), *Natürliche Konstruktion*, Stuttgart 1982, S. 22. – 2: Aus: National Geographic, Oktober 1975, S. 458 (Rod Brindamour). – 3, 5: Aus: Karl von Frisch, *Tiere als Baumeister*, Frankfurt a. M. 1974, S. 216, 217, 256. – 4: Aus: Juhani Pallasmaa (Hrsg.), *Animal Architecture*, Museum of Finnish Architecture, Helsinki, 1995, S. 119 (Petri Nummi). – 6: Aus: Winfried Nerdinger (Hrsg.), *Frei Otto – das Gesamtwerk: leicht bauen – natürlich gestalten*, Basel 2005, S. 124 – 7: Aus: Johann Karl Schmidt, Ursula Zeller (Hrsg.), *Behnisch & Partner 1952–1992*, Stuttgart 1992, S. 70 (Christian Kandzia). – 8: *Keystone EPA* (Victor Qiu). – 9: Aus: Franzsepp Würtenberger, *Die Architektur der Lebewesen*, Karlsruhe 1989, S. 101

## ADRESSE DES AUTORS

Sascha Roesler, dipl. Designer UAS, Seebahnstr. 175-143, 8004 Zürich, roesler@arch.ethz.ch