

Kunststoff an der Schwelle zur Architektur

Katharina Stehrenberger



Abb. 31: Brand an der Expo '67 in Montreal: Die Acrylpaneele schmolzen in nur 15 Minuten. R. Buckminster Fuller (1895–1983) in Zusammenarbeit mit unbekanntem Architekten: US-Pavillon, Montreal (CA) 1967

Sowohl der Architekt Gottfried Semper¹ als auch der Philosoph Roland Barthes² beschreiben Kunststoff als etwas, das ständig in Bewegung und zudem formlos ist. Eine überraschende Beschreibung für einen Baustoff, und eine Aussage, aus der zugleich Faszination und Misstrauen herauszuhören sind. Diese Ambivalenz scheint die Entwicklung und den Einsatz dieses Baustoffs von seinen Anfängen bis in die Gegenwart zu begleiten.

Die um 1950 einsetzende Experimentierfreudigkeit mit Kunststoff lässt sich mit dem damaligen Stand der Forschung, aber auch mit dem gesellschaftspolitischen Hintergrund erklären. Nach der Stagnation während des Zweiten Weltkriegs konnte nun wieder in die Zukunft geblickt werden. Diese positive Grundstimmung erzeugte eine gesellschaftliche Euphorie, die von einem starken Glauben an den technischen Fortschritt begleitet wurde. In einer Zeit, in der sich der Aufbruch in das Weltall und die Schwerelosigkeit abzeichneten, schienen auch die Eigenschaften des neuartigen Materials Kunststoff einen Beitrag für die zukünftige Welt leisten zu können.

Die Suche war von einer offenen und positiven Einstellung gegenüber dem Baustoff getragen und galt einer neuen, hundertprozentigen Welt aus Kunststoff mit einer sich über und durch das ganze Gebäude ziehenden Materialhomogenität. Eine kühne Vision kam 1960 aus dem Atelier von R. Buckminster Fuller und hieß «hypothetical geodesic dome for New York City». Das Space Ship Earth, wie Fuller es nennt, deckt alle Versprechen im Umgang mit dem neuen Material ab: Das Projekt erscheint wie eine riesige Käseglocke über Manhattan, ist futuristisch, transparent und scheinbar end- und nahtlos. Nicht nur die Transparenz faszinierte die Pioniere, auch die freie Formbarkeit und damit einhergehend die Möglichkeit der uneingeschränkten Raumbildung. Die Chemiefirma Monsanto Ltd. liess in einer frühen Entwicklungsphase das vorfabrizierte Monsanto House of the Future produzieren, bei dem die organischen Formträume Realität wur-



Abb. 32: Das Kunststoffklebblatt zeigt, wie man in Zukunft wohnt. Monsanto Ltd.: House of the Future, Prototyp im Disneyland 1957



Abb. 33: Kunststoff wird mit künstlich, transparent und futuristisch assoziiert R. Buckminster Fuller: Hypothetical geodesic dome for New York City (USA) 1960



Abb. 34: Das weltweit erste in Serie gebaute Plastikhaus Matti Suuronen: Futuro Après-Ski Hütte, Finnland 1968

den. Sowohl das raumhaltige Wohnkleeblatt als auch die Ufo-ähnliche Après-Ski-Hütte Futuro von Matti Suuronen nutzten geschickt das frei formbare Material.

Trotz grosser Experimentiertätigkeit während rund zwei Jahrzehnten blieben viele Entwicklungen aus faserverstärkten Kunststoffen im Stadium unausgereifter Prototypen stecken. Die Möglichkeit, Kunststoff gleichzeitig tragend und bekleidend einzusetzen, erwies sich bald als rein theoretische Option. Die Euphorie schrumpfte und mit der Erdölkrise von 1973 war den Entwicklungen ein vorläufiger Schlusspunkt gesetzt. Der plötzliche Rohstoffmangel, die Versprödung und Vergilbung bei Sonneneinstrahlung, die leichte Brennbarkeit, aber auch die ungewisse Entsorgung führten zum Stopp der Kunststoff-Exploration. Mit dem Bewusstsein gegenüber den Grenzen des technisch Machbaren gingen nun auch ideelle Vorbehalte einher.

Erst in den letzten Jahren wurde das angekratzte Image von Kunststoff wieder etwas revidiert. Dazu trug nicht nur das Revival der Formensprache der Sechziger- und Siebzigerjahre bei, auch die technische Weiterentwicklung verhalf dem Material dazu, seinen schmutzigen Ruf loszuwerden. Wenn auch optisch wesentliche Verbesserungen erzielt wurden, ist die ökologische Seite nach wie vor unbefriedigend: Ein Baustoff, der auf dem nicht erneuerbaren Rohstoff Erdöl basiert und schwierig

recyclbar ist, bleibt ein zwiespältiger Werkstoff für nachhaltige Bauvorhaben.

Zudem hat das Material in der gesamten Entwicklungsgeschichte keine wirklich neuen räumlichen und konstruktiven Grunddispositionen für den Entwurf etabliert, was für die Verbreitung des Materials in der Architektur entscheidend gewesen wäre. Löst man sich hingegen von der Idee, Kunststoff struktur- und raumbildend einzusetzen, öffnet sich eine vielfältige Welt von Hüllen und Verkleidungen.

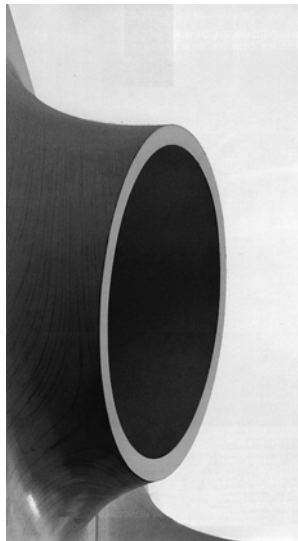


Abb. 35: Glänzend-glatte Haut
Angelo & Dante Casoni: Autobahnraststätte,
Pratteln (CH) 1978

Phänomenologische Betrachtung

Je nach Produktionsverfahren und Materialzusammensetzung kann Kunststoff eine stumpf-rauhe oder eine glänzend-glatte Oberfläche aufweisen. Dies hat eine optische und auch eine haptische Konsequenz. Der faserverstärkte Kunststoff wie auch der unverstärkte zeichnen sich aus durch einen variablen Grad an Transparenz, eine an die relative Dünnhäutigkeit gekoppelte Fragilität sowie eine schier grenzenlose Formbarkeit. Fast alle Faktoren sind frei beeinflussbar und ausschliesslich abhängig vom gewünschten Endprodukt. Das Spektrum der Lichtdurchlässigkeit reicht von absolut lichtdicht bis transparent und kann je nach Einfärbung verschiedenste Atmosphären erzeugen. Die bernsteinfarbenen Hohlkastenelemente beispielsweise verleihen dem Geislinger Pausendach des Bauingenieurs Heinz Isler eine nahezu sakrale Stimmung. Die durchscheinende Wirkung von Kunststoff ist hauptsächlich abhängig von der Lichtdurchlässigkeit der Kunststoffmoleküle und nicht von den Fasern, denn diese verschmelzen bei fachgerechter Herstellung vollständig mit den Polymeren. Wird beim faserfreien Acrylglas eine nahezu hundertprozentige Transparenz erreicht, können faserverstärkte Kunststoffe im besten Fall trübe leuchten.

Alle diese Eigenschaften schaffen eine gewisse Affinität zum Werkstoff Glas, direkter noch als zu den strukturell verwandten Faserverbundstoffen aus Holz oder Zement. Trotz unterschiedlicher Herstellungstechnik, differenter Oberflächentemperatur und verschiedenem Härtegrad zeigen sich sowohl Kunststoff als auch Glas



Abb. 36: Im Spritzgussverfahren bleibt die raue Oberfläche sichtbar
Firma Faserplast Rickenbach-Wil: Rohrelement

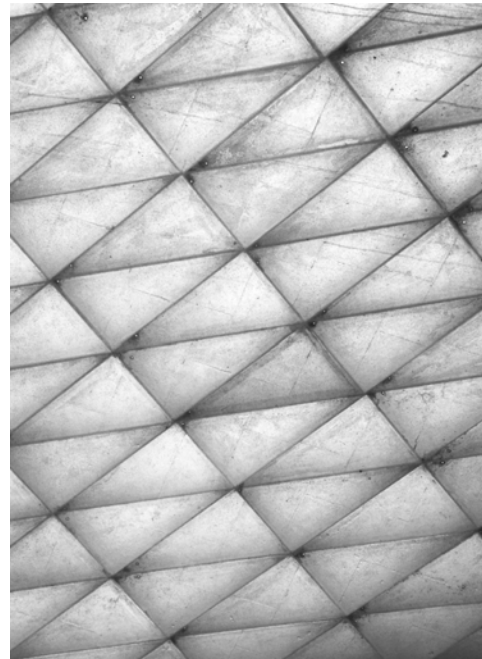


Abb. 37: Sakrale Wirkung transluzenter Hohlkastenelemente
Heinz Isler: Pausendach, Geislingen (D) 1967

verblüffend ähnlich in ihrem Ausdruck: Beide Materialien können ein fließend weiches Formenrepertoire hervorbringen und nutzen die Eigenschaft der einfach steuerbaren Lichtdurchlässigkeit. Sie eignen sich auch, gerade wegen der genannten Charakteristiken, als optimale Projektionsmaterialien. «... alles wird leicht und fliegt, alles wird durchsichtig und leuchtet», so fasst Vittorio Magnano Lampugnani eine mögliche Tendenz in der heutigen Architektur zusammen. Weiter bemerkt er: «Wenn es nicht gläsern überkuppelte Stadtmaschinen oder aerodynamisch modellierte Häuser sind, müssen Baukomplexe mit bunt flimmernden, zuweilen auch sprechenden und singenden Bildschirm-Fassaden und Medienwänden herhalten»³, und meint damit implizit die Materialeigenschaften der beiden Baustoffe.

Herkunft und Potenzial

Die ersten Experimente mit kunststoffartigem Material vor rund 150 Jahren basierten auf rein pflanzlichen oder tierischen Rohstoffen wie Teer, Harz oder Leinöl. Die heute immer noch relevanten Belagsmaterialien Asphalt oder Linoleum waren erste Kunstprodukte jener Zeit. Aus den natürlichen Vorläufern gingen rund hundert Jahre später die ersten synthetischen Produkte hervor. Der dauerhafte Bakelit beispielsweise eröffnete die Ära der hitzebeständigen Kunststoffe und stiess damit in neue Aufgabenbereiche der Bauwelt vor. Mit der Erfindung der auf Erdöl basierenden Polymere explodierten die Kunststoffentwicklungen geradezu. Heute ist Kunststoff aus der gebauten Umwelt nicht mehr wegzudenken

und die Vielfalt der Einsatzbereiche mit verstärkten und unverstärkten Produkten kaum mehr zu überblicken. Als gestaltloser Baustoff wird unverstärkter Kunststoff beispielsweise als Bindemittel oder Dichtungsmaterial verwendet. Sind ästhetische Anforderungen im Spiel, finden sich unzählige Produkte zur inneren oder äusseren Verkleidung von Gebäuden. Der quantitativ wichtigste Anteil der unverstärkten Kunststoffe kommt wohl den unsichtbaren Rohren und Leitungen als gebrauchsbeständige Gebäudeinstallationen zu.

Bei den Ingenieurbauwerken kommt hingegen oft faserverstärkter Kunststoff zum Einsatz. Die Ingenieure entdeckten das korrosionsbeständige Material bald als tragende Hülle für Industriebauten oder für turmartige Bauwerke wie Silos oder Hochkamine, bei denen die günstigen Eigenschaften der hohen Festigkeit bei geringem Gewicht zum Tragen kommen. Faserverbundkunststoffe können also tragend eingesetzt werden und weisen daher ein besonderes Potential auf. Leider gründet darin auch ein unüberwindbarer Konflikt: Die Kombination von Transluzenz und Tragvermögen kann etwa in der Gebäudehülle nur bei ungedämmten Bauteilen angewendet werden, da sonst die Lichtdurchlässigkeit durch Einbringung einer Wärmedämmung verloren geht oder mindestens stark eingeschränkt wird. Im Fall der Verwendung des Materials als reines Tragwerk ist die Transparenz genau so schwierig beizubehalten, weil die heutigen Vorschriften bezüglich Brand- und Bruchanfälligkeit in der Regel die Verwendung von resistenteren und lichtundurchlässigen Materialien fordern. Planen mit faserverstärkten Kunststoffen bedeutet zudem die Entwicklung und Verwendung industriell vorfabrizierter Bauteile. Die damit einhergehende Schwierigkeit der individuellen Anpassung am Bau macht den Entwurfs- und Planungsprozess aufwendig und erfordert von allen Beteiligten grosse Präzision.



Abb. 38: Falwerk aus glasfaserverstärktem Kunststoff: einer der ersten Bauten von Renzo Piano
Renzo Piano: Salzlagerhalle, Pomezia bei Rom (I) 1966

Nimmt man das Zitat des Schweizer Ingenieurs Heinz Hossdorf «ein Liter Polyester ist so teuer wie eine Flasche auserlesenen Rotweins»⁴ ernst, so rechtfertigt einzig die Nutzung aller relevanten Eigenschaften – Tragvermögen, Transluzenz, Leichtigkeit – den Einsatz des teuren Baustoffs. Es erstaunt daher nicht, dass die Entwicklungen mit faserverstärkten Kunststoffen aus all diesen Gründen ins Stocken geraten sind. Sie tendieren folglich vom überbestimmten Monomaterial zu komplementären Systemen, bei denen der unverstärkte Kunststoff nur noch als bekleidende Haut eingesetzt wird. Für die Architektur interessant wäre aber letztlich insbesondere der räumlich-strukturelle Aspekt, und dieser tritt, wie in den nachfolgenden Beispielen deutlich wird, gegenüber dem bildlich-phänomenologischen deutlich zurück.



Abb. 39: Handarbeit trotz innovativem Material
Heinz Isler: Tankstellendach, Thun (CH) 1962

Konstruktive Strategien

Differenziert wird zwischen formstabilen und formlabilen Konstruktionen. Während erstere dauerhaft ihre Gestalt bewahren, fallen zweitere nach Verlust einer äusseren Krafteinwirkung in ihre vorherige Form zurück. Bei beiden Systemen sind sowohl einhäutige als auch doppelwandige Konstruktionen zu finden. Die Entwicklungen sind seit der Pionierzeit vielfältig und reichen von über Gerüste gespannten Häuten zu flexiblen Kissenkonstruktionen bis hin zur starren Sandwichelementbauweise. Waren die Kunststoffkonstruktionen einst vorwiegend strukturell wirksam, verlagert sich ihr Einsatz zunehmend in die nicht statischen Bereiche der Gebäudehülle. Aktuell finden sich dennoch vereinzelt, nicht selten Forschungsprojekten entspringend, statisch wirksame Konstruktionen. Primär ist heute jedoch das phänomenologische Interesse am Bild des semitransparenten Kunststoffs konstruktionsbestimmend. Die neuen Kunststoffhüllen mit szenischem Anspruch nutzen zwar weiterhin die gestalterischen Eigenschaften des Materials, setzen es jedoch eher als spezifische Schicht denn als universellen Baustoff ein.

Formstabile Konstruktionen: Beispiele

Das Tankstellendach in Thun von Heinz Isler vereinigt gekonnt Architektur- und Ingenieurleistung in einem Bauwerk; das Tragwerk selber ist raumbestimmend und raumumhüllend. Ganz in der typischen Tradition der Ingenieur-Architektur zeigt die transluzide Dachkonstruktion dabei eine Tendenz zur Auflösung der Masse und folgt der uralten Obsession, das Objekt leichter wirken zu lassen, als es tatsächlich ist. Die 1962 erstellte Dachkonstruktion aus glasfaserverstärktem Kunststoff GFK mit maximalen Spannweiten von 9 m besteht aus einer Doppelschicht von vorgefertigten Kassetten, welche stumpf gestossen zu einer ebenen, 14 x 22 m grossen Hohlkastenplatte verleimt wurden. Deren dauerhafter Verbund wird durch eine beidseitige, abschliessende Überlaminierung erreicht. Das schwebende Dach mit seinen acht Stahlstützen ist heute noch erhalten, allerdings beeinträchtigt ein später aufgebracht, deckender Anstrich seine vormals entstofflichte Erscheinung erheblich.



Abb. 42: Leichtigkeit durch Transluzenz
Heinz Isler: Tankstellendach, Thun (CH) 1962

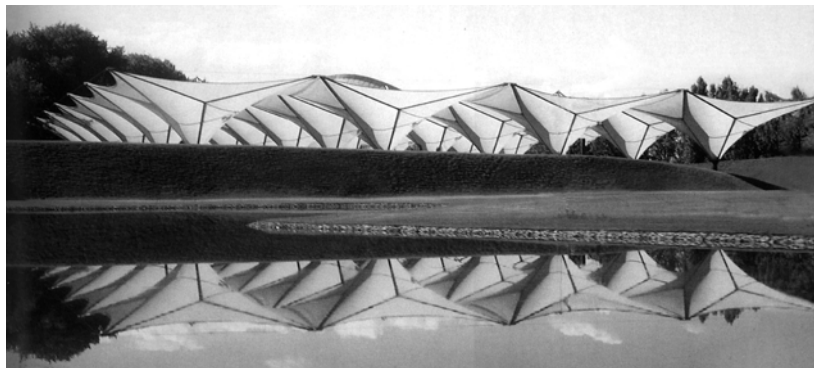


Abb. 40: Glasfasertrichter bilden eine lichtdurchlässige Raumskulptur
Heinz Hossdorf: Dach für die Expo '64, Lausanne (CH) 1964

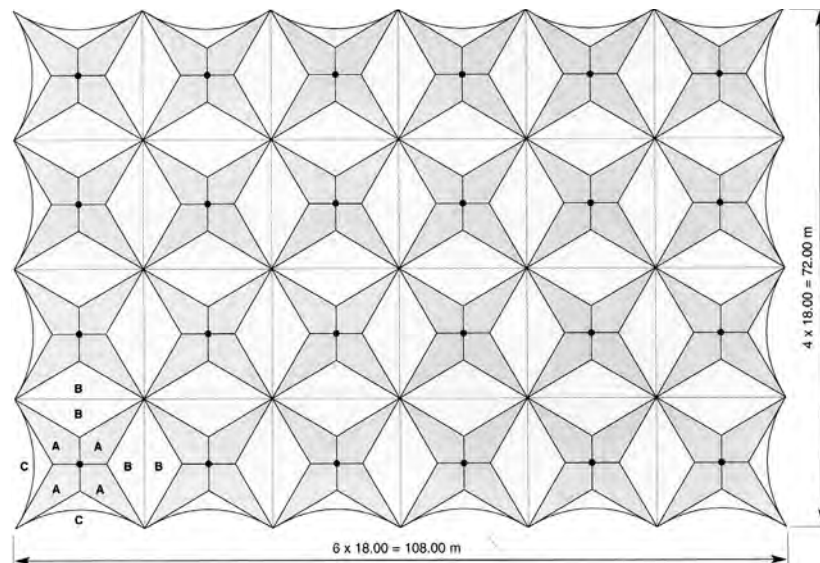


Abb. 41: Grundriss der 24 Tulpen aus faserverstärktem Kunststoff
Heinz Hossdorf: Dach für die Expo '64, Lausanne (CH) 1964

Für die Expo 1964 in Lausanne schuf der Ingenieur Heinz Hossdorf ein grossflächiges Dach mittels einer sinnlich anmutenden Schalenkonstruktion. Die formale Idee dieses Ausstellungspavillons basierte auf dem Bild eines Tulpendachs über einer offenen Landschaft. Durch die tief heruntergezogene Glasfasermembrane wird aus dem zweidimensionalen Dach eine erlebbare Raumskulptur, welche bildlich die Sprache formlabiler Zeltkonstruktionen aufnimmt. In modellstatischen Versuchen wurde die Anwendung des Schirmprinzips entwickelt und schliesslich in einer Aneinanderreihung von 18 m x 18 m grossen, vorgespannten Hyparschalen aus GFK verwirklicht. Die transluzide und nachts leuchtende Tragkonstruktion aus Stahlgerippe und Kunststoffschale wurde am Tag der Schliessung abgebrochen.

Die Autobahnraststätte in Pratteln der Architekten Angelo & Dante Casoni aus dem Jahre 1978 hat in ihrer ikonographischen Prägnanz Kultstatus erreicht. Wie kaum ein anderes Bauwerk in der Schweiz widerspiegelt der «Balken» mit seinem anthropomorphen und gleichzeitig abstrakten Wesen den futuristisch-technologischen Zeitgeist der Siebzigerjahre. Eine wärmedämmende GFK-Sandwichkonstruktion ermöglichte die Herstellung einer Fassadenhülle aus äusserst dünnwandigen Elementen. Die biegesteifen Paneele mit ihren organischen Öffnungen erfüllen dabei die Anforderungen eines selbsttragenden

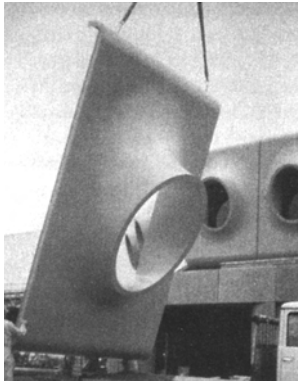


Abb. 43: Vorfabriziertes Fassadenelement aus faserverstärktem Kunststoff
Angelo & Dante Casoni: Autobahnraststätte, Pratteln (CH) 1978

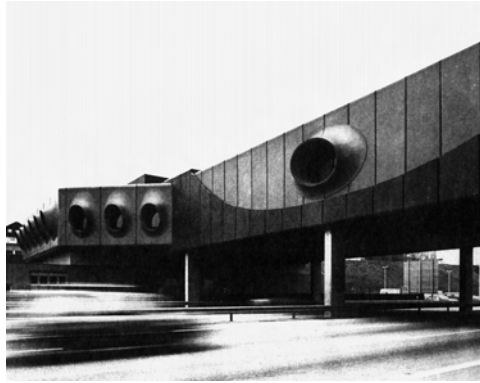


Abb. 44: Ikonografische Architektur für den schnellen Konsum
Angelo & Dante Casoni: Autobahnraststätte, Pratteln (CH) 1978

Bauteils und wurden ohne aussteifende Unterkonstruktion direkt an das stählerne Haupttragwerk angehängt. In einer vor kurzem erfolgten Sanierung des Objekts wurde die ursprünglich polychrome Gestaltung durch einen homogenen Farbanstrich transformiert.

Die ursprüngliche Entwurfsidee des Grazer Kunsthauses nennt sich «Pin and Skin» und machte bereits im Wettbewerb auf die beiden Hauptthemen der punktuellen Verortung des Baukörpers und seiner besonderen Hülle aufmerksam. Die biomorphe Bubblestruktur des rund 40 x 60 m langen «Friendly Alien» der Architekten Peter Cook und Colin Fournier wirkt wie ein Lebewesen, das sich eigenwillig an den benachbarten Gusseisenskelettbau anschmiegt. Der Wandaufbau des 2003 fertiggestellten schwebenden Volumens ist als durchscheinender Frei-

formflächenkörper ausgebildet – eine selbsttragende Sandwichkonstruktion, die ohne die enge Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Ove Arup nicht realisierbar gewesen wäre. Hinter der bläulichen Plexiglashülle verbirgt sich das stählerne Tragwerk aus einer zum Stabwerk aufgelösten Schalenkonstruktion, die zusammen mit einer Schaumglasdämmung den Kern der rund 90 cm starken Fassade bildet. Sechzehn markante Tageslichtöffnungen, die sogenannten «Nozzles», belichten nach Bedarf den sonst fensterlosen Innenraum. Die expressive Formensprache der österreichischen Kulturstätte setzt einen provokativen Akzent innerhalb der barocken Landeshauptstadt. Das Fremdartige wird zudem mit dem frei bespielbaren, urbanen Bildschirm der Medienfassade zum Ausdruck gebracht.

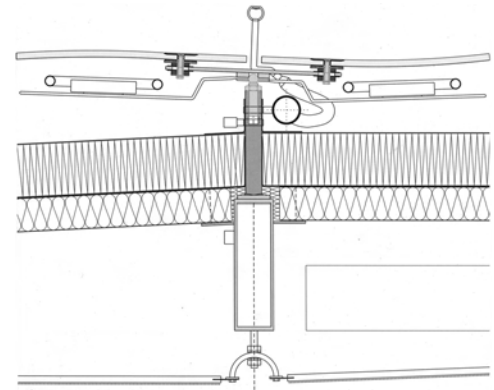


Abb. 45: Die Fassadenhaut ist insgesamt 90–100 cm dick
Peter Cook & Colin Fournier: Kunsthaus, Graz (A) 2003



Abb. 46: Organische Formensprache in historischem Kontext
Peter Cook & Collin Fournier: Kunsthaus, Graz (A) 2003

Formlabile Konstruktionen: Beispiele

«Am Anfang war der Pneu.» Mit dieser These nimmt der deutsche Bauingenieur Frei Otto die Arbeit für verschiedenste formlabile Membranprojekte auf. Zusammen mit anderen Membranpionieren hat er leichte, textile, zum Teil mit Kunststoff verstärkte und mehrfach gekrümmte Flächentragwerke entwickelt.

Die 1967–1972 realisierte hybride Membranüberdachung für die Olympiastadion in München von den Architekten Behnisch & Partner und den beiden Bauingenieuren Frei Otto und Heinz Isler gehört zu den ersten und weit spannendsten Zeltkonstruktionen jener Zeit. Die sich wie ein weitläufiges Segel über den olympischen Park ziehende Dachlandschaft ist selbstverständlicher Bestandteil der Parkgestaltung und steht in engem Dialog mit der bewegt modulierten Hügellandschaft. Die zeltartigen Dächer sind einerseits ideell mit Heinz Hossdorfs Schirmkonstruktion verwandt, unterscheiden sich andererseits deutlich in ihrer konstruktiven Umsetzung. Die Überdachung mit Membranen konnte wegen der komplexen Struktur und Form nur durch Modellversuche ermittelt werden. Methoden, die sowohl in Heinz Islers Schweizer Labor wie am Stuttgarter Institut für leichte Flächentragwerke von Frei Otto erprobt wurden. Aus den Versuchen resultierte schliesslich eine Tragstruktur aus kräftigen Stahlpylonen, Druckstäben und einem System aus Zugseilen. Diese bilden das formlabile Gerüst für das darüber gespannte Federstahlnetzwerk mit beweglichen Knoten. Rhombenförmige Tafeln aus starrem Acrylglas bilden schliesslich die transluzente und vor der Witterung schützende Dachhaut.



Abb. 47: Zeltkonstruktion mit Acrylglashaut

Behnisch + Partner mit Frei Otto und Heinz Isler: Olympiastadion, München (D) 1967–1972

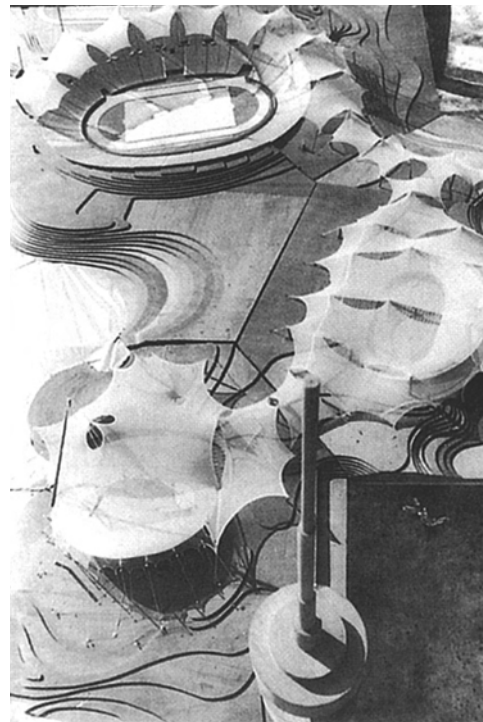


Abb. 48: Kunststoffmembranen modellieren eine Dachlandschaft: Modell der Gesamtanlage

Behnisch + Partner mit Frei Otto u. Heinz Isler: Olympiastadion, München (D) 1967–1972



Abb. 49: Membranstruktur für eine stützenfreie Halle

Walter Bird, Sam Brody, Serge Cheraieff, Lewis Davis, David Geiger: Air inflated Dome, Expo '70 in Osaka (J) 1970

Pneumatische Konstruktionen oder sogenannte «air inflated domes» stellen die Hauptgruppe innerhalb der formlabilen Membrankonstruktionen dar. Durch inneren Luftdruck vorgespannte doppel- oder mehrschalige Membrandächer können grosse, stützenfreie Räume überspannt werden. Der einen Raum von fast 10 000 m² überspannende US-Pavillon für die Expo 1970 in Osaka zeigte exemplarisch die typisch flache Wölbung einer druckluftgefüllten Membrankonstruktion aus Poly-Tetrafluorethylen (PTFE) beschichtetem Glasfasergewebe. Das luftgefüllte Raumkissen wurde durch eine aussen liegende Seilnetzstruktur sowie einen umlaufenden Druckring in Form gehalten und stabilisiert. Der an eine riesige Luftmatratze erinnernde Pavillon setzte nicht nur in der Dimension neue Massstäbe, er spielte auch mit der Faszination des

scheinbar Ephemeren. Dieser Konstruktionstyp wurde in der Folge auch für Lagerhäuser, Tennis- und Sport-hallen benutzt. Allerdings waren die Betriebskosten zur

permanenten Aufrechterhaltung des Luftdrucks so hoch, dass sie nach wenigen Jahren wieder verschwanden.

Auch das Erscheinungsbild der 2002 erstellten Allianz-Arena in München von Herzog & de Meuron Architekten ist geprägt von einer Hülle aus luftgefüllten Kissen. Hier wird jedoch nicht die Halle als Raumvolumen, sondern die zweilagige Membranhaut mit Druckluft gefüllt und aufgeblasen. Die rautenförmigen Kissen bestehen aus einer äusserst stabilen, 0,2 mm dünnen Folie aus Ethylen-Tetrafluorethylen (ETFE), die sehr widerstandsfähig, schwer entflammbar und mit einer Lichtdurchlässigkeit von 90 % nahezu transparent ist. Als Gerüst für die Kissen mit 8 m Kantenlänge dient ein Gitterwerk aus verzinkten Stahlprofilen, die wiederum an einer Betonkonstruktion befestigt sind. In der Schicht zwischen massiver Tragstruktur und Fassadenkonstruktion ist die künstliche Beleuchtung integriert, welche die Lichtinszenierung übernimmt und dank der das Stadion in einen farbigen Leuchtkörper verwandelt werden kann.

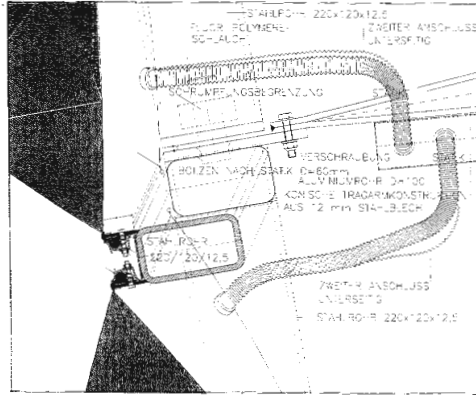


Abb. 50: Luftzufuhr und Beleuchtung der weissen ETFE-Kissen
Herzog & de Meuron Architekten: Allianz Arena, München (D) 2002



Abb. 51: Pralle Membrankissen bilden die transluzente Hülle des Fussballstadions.
Herzog & de Meuron Architekten: Allianz Arena, München (D) 2002



Abb. 52: Luftkissen aus Kunststoffmembranen auf dem Stadiondach
Herzog & de Meuron Architekten: Allianz Arena, München (D) 2002

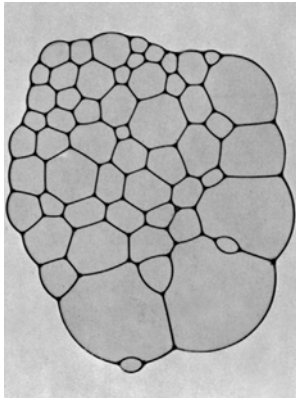


Abb. 53: Schaum als Vorbild für Architektur:
Seifenblasenformation

Das Wassersportzentrum für die olympischen Spiele 2008 in Peking von PTW Architects ist vom Bild einer Seifenblasenstruktur inspiriert: Die Gebäudehülle aus gespannten Ethylen-Tetrafluorethylen (ETFE) Membranen kommt auf einer metaphorischen Ebene dem Ausdruck von Wasser mit all seinen Spiegelungen, Lichtspielen und Luftblasen nahe. Die luftgefüllten Kissen reflektieren die unmittelbare Umgebung und wirken nachts als Leinwand für Beleuchtung und Projektion. Die 3,7 m dicke Fassade des Watercube besteht aus einer metallischen und scheinbar wild angeordneten Tragkonstruktion sowie aus in Alurahmen gefassten ETFE-Luftkissen. Doch hinter der chaotisch erscheinenden Struktur steckt eine strenge Geometrie, wie sie natürlichen Systemen wie Kristall-, Zell- oder Molekülstrukturen inhärent ist. Die Leichtbaukonstruktion wiegt insgesamt nur einen Bruchteil einer entsprechenden Konstruktion aus Stahl und Glas und ist dadurch effizient und ökonomisch.

Resumée

Künstliche Baustoffe haben sich durch ihre vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in der zeitgenössischen Architektur etabliert. Je nach Verwendung können sie das Erscheinungsbild der Architektur wesentlich mitprägen. Ob das leichte Material jedoch auch eine neuartige Architektur hervorbringt, die sich – wie der Philosoph Peter Sloterdijk in seinem 2004 erschienen Buch «Schaum» bemerkt – von den traditionellen statischen Elementen befreien kann, scheint noch ungewiss. Auch wenn die Projekte der Pionierzeit in diese Richtung gedeutet haben, wird die Dynamik der aktuellsten Architekturbeispiele nicht durch ein

neues Verständnis konstruktiv-räumlicher Grundprämissen erzeugt, sondern primär durch eine auf die äussere Hülle reduzierte Bildhaftigkeit. Kunststoffe kommen somit dem offensichtlich virulenten Bedürfnis zeitgenössischer Architektur nach Inszenierung entgegen. Eine mediale Strapazierung unserer gebauten Umwelt könnte jedoch zu Überdross führen, ähnlich der Kritik der Siebzigerjahre an der vermeintlichen Zubetonierung der Städte. Dennoch verkörpert das Material mit dem weichen, flexiblen Wesen wie kaum ein anderer Baustoff die Idee der dynamischen und zugleich ephemeren Architektur.

In technischer Hinsicht weist Kunststoff ein grosses Entwicklungspotenzial auf. Die Integration von Solarzellen, Mikrosensoren oder leitenden Metallen könnte in wenigen Jahren die intelligente Gebäudehülle Wirklichkeit werden lassen. Gegenüber der Verwendung von Kunststoffen sind jedoch beträchtliche Vorbehalte angebracht. Die verschiedenen Umwelteinflüsse, die thermische und akustische Isolation, das Brandverhalten, der Alterungsprozess und schliesslich die Recyclbarkeit sind Fragen, die bis heute noch nicht befriedigend beantwortet werden konnten.

Anmerkungen

- 1 Gottfried Semper: «Textile Kunst. Stoffe. Kautschuk», in: *Der Stil Band I*, 1860, S. 112–119.
- 2 Roland Barthes: «Plastik», in ders.: *Mythen des Alltags*, Frankfurt a. M. 1964, S. 79–81.
- 3 Vittorio Magnano Lampugnani: «2. Telematik im Urbanen: von A wie Arbeiten bis W wie Wohnen», in: *Verhaltene Geschwindigkeit, Die Zukunft der telematischen Stadt*, Berlin 2002, S. 21 u. 23.
- 4 Elke Genzel, Pamela Voigt: «Einführung», in: *Kunststoffbauten Teil 1, Die Pioniere*, Weimar 2005, S. 8.

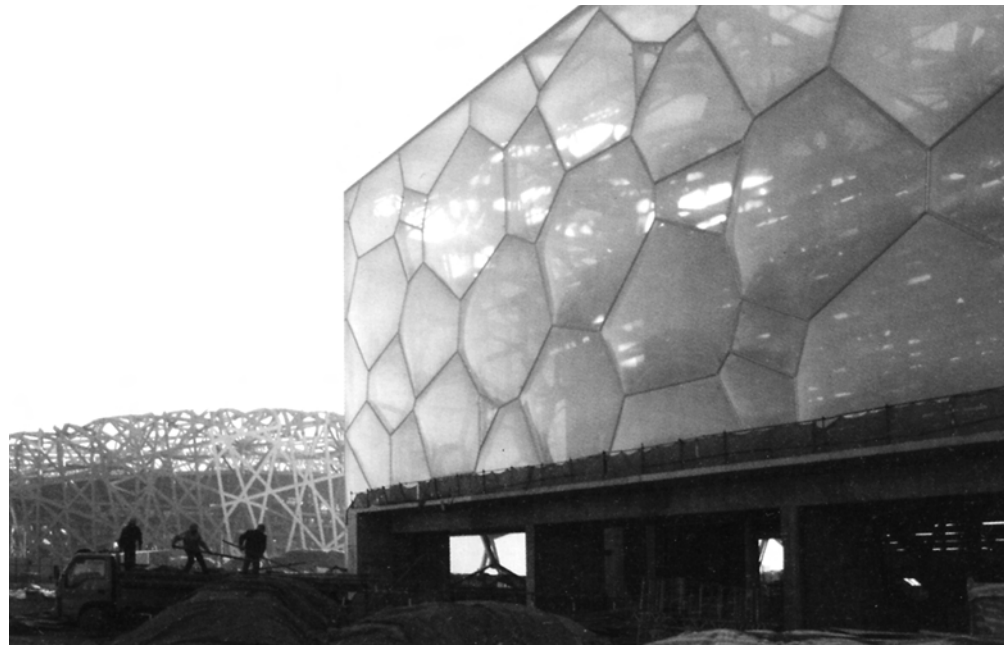


Abb. 54: Luftkissen aus Kunststoffmembranen ermöglichen eine freie Fassadengestaltung
PTW Architects: Schwimmhalle für die olympischen Spiele 2008, Peking (CN) 2008