Leuchtender Kokon: Forschungsarbeit über adaptive textile Gebäudehüllen am ILEK der Universität Stuttgart; Markus Holzbach und Professor Werner Sobek

Autor(en): **Holl, Christian**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **131 (2005)**

Heft 41: **Textil**

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-108624

Nutzungsbedingungen

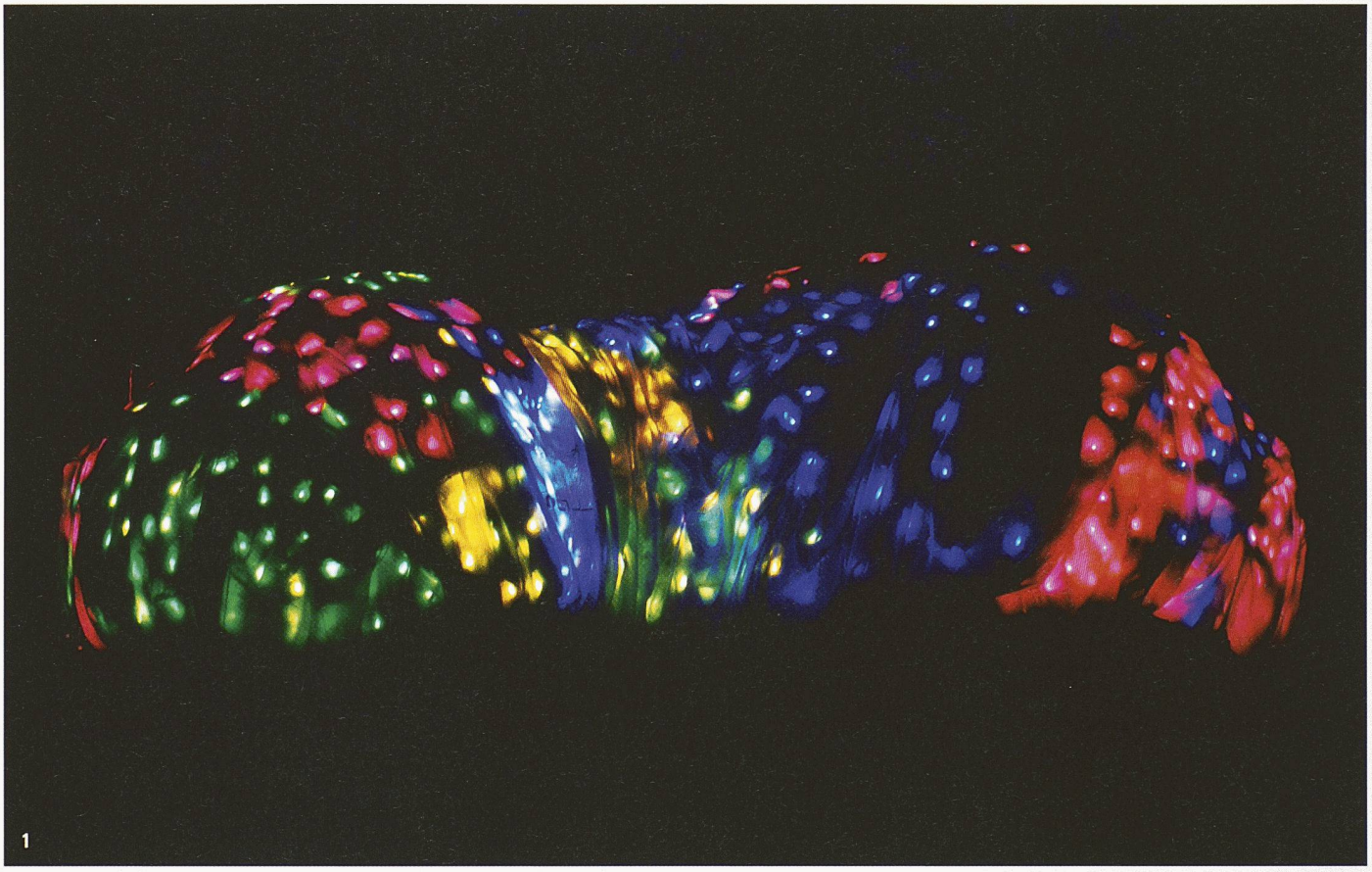
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

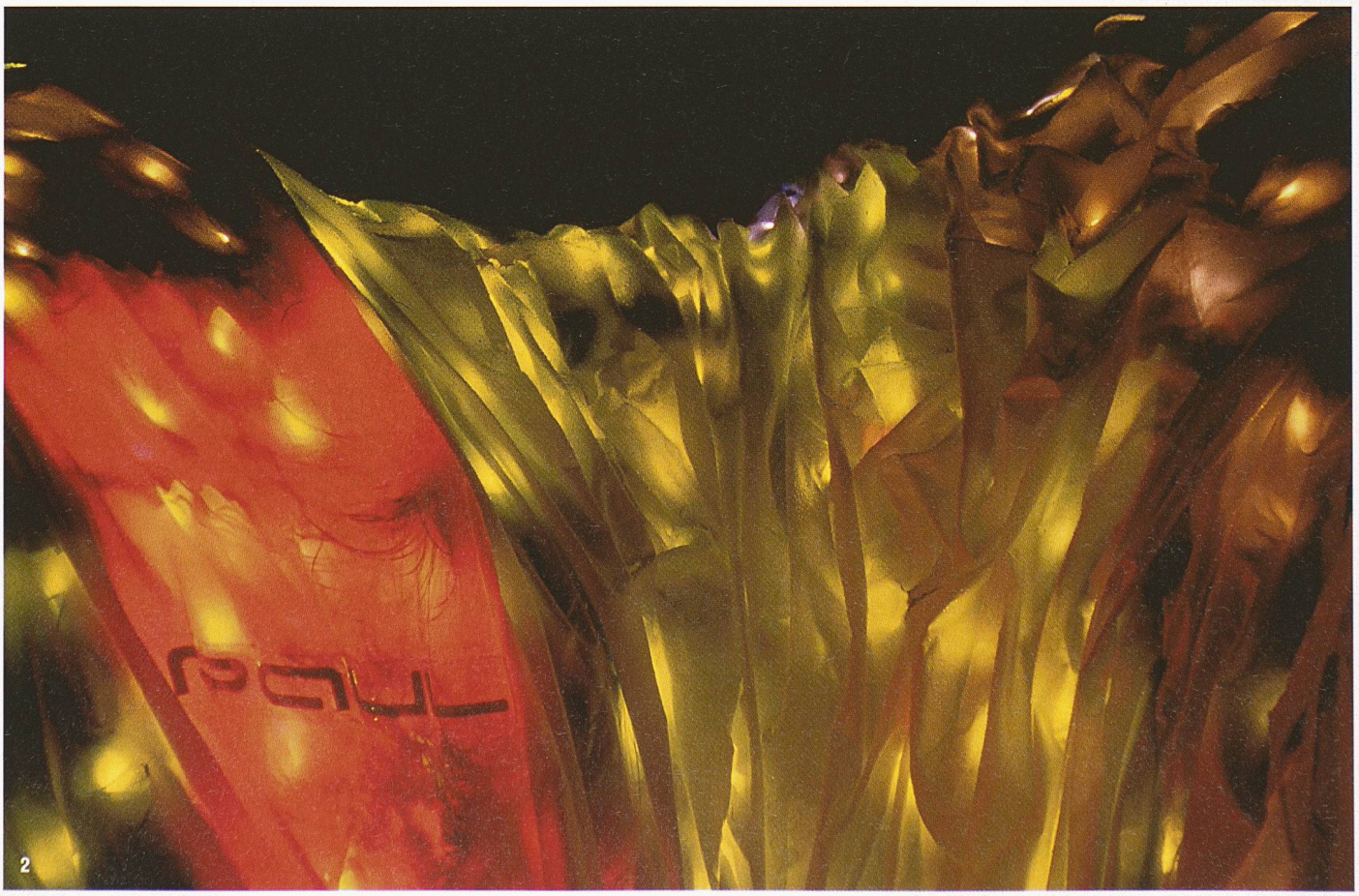
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



1



2

Christian Holl

Leuchtender Kokon

Forschungsarbeit über adaptive textile Gebäudehüllen am ILEK der Universität Stuttgart; Markus Holzbach und Professor Werner Sobek

Das im Rahmen einer Forschungsarbeit entstandene architektonische Objekt «Paul» verbindet neuste Technologie textiler Membranen mit der Suche nach direkten Aneignungspotenzialen. Eine besondere Rolle nimmt dabei das Bild ein, das als Prämisse die Formfindung bestimmt hat.

Vor dem Bau des Instituts für Leichte Flächentragwerke IL – Frei Otto errichtete es 1965 auf dem Universitätsgelände in Vaihingen für sein Institut – auf einer der Böschungen, zwischen denen man zum Institut gelangt, liegt ein merkwürdiges Gebilde. Es gleicht einer grossen Raupe; sein Zweck lässt sich nicht sofort erkennen.
«Paul», wie sein Erfinder und Erbauer, der Architekt Markus Holzbach, es genannt hat, ist aber auch kein Zweckbau. «Paul» entstand als Forschungsarbeit über adaptive textile Gebäudehüllen am ILEK, die von Professor Werner Sobek betreut wurde. Werner Sobek leitet zusammen mit Balthasar Novák das Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren, das ILEK, das aus der Zusammenlegung der Institute für Leichte Flächentragwerke und für Konstruktion und Entwurf II hervorging. «Paul» ist ein Versuchs- und Demonstrationsbau, er zeigt in einer konzentrierten Form, welche technischen Potenziale in textilen Gebäudehüllen nach dem derzeitigen Stand des Wissens liegen. Doch der an seiner höchsten Stelle 3 m hohe und 8 m lange Baukörper ist mehr als das: Er vertritt durch Form und Details gleichzeitig eine Position zum Thema des organischen Bauens, das mit der in ihm eingesetzten Technologie aufgenommen wird. Er kommentiert also letztlich seine eigenen Aussagen und verweist damit auf einen Diskurs, der ausserhalb von ihm stattfindet. Gründe genug, sich «Paul» eingehend zu widmen.

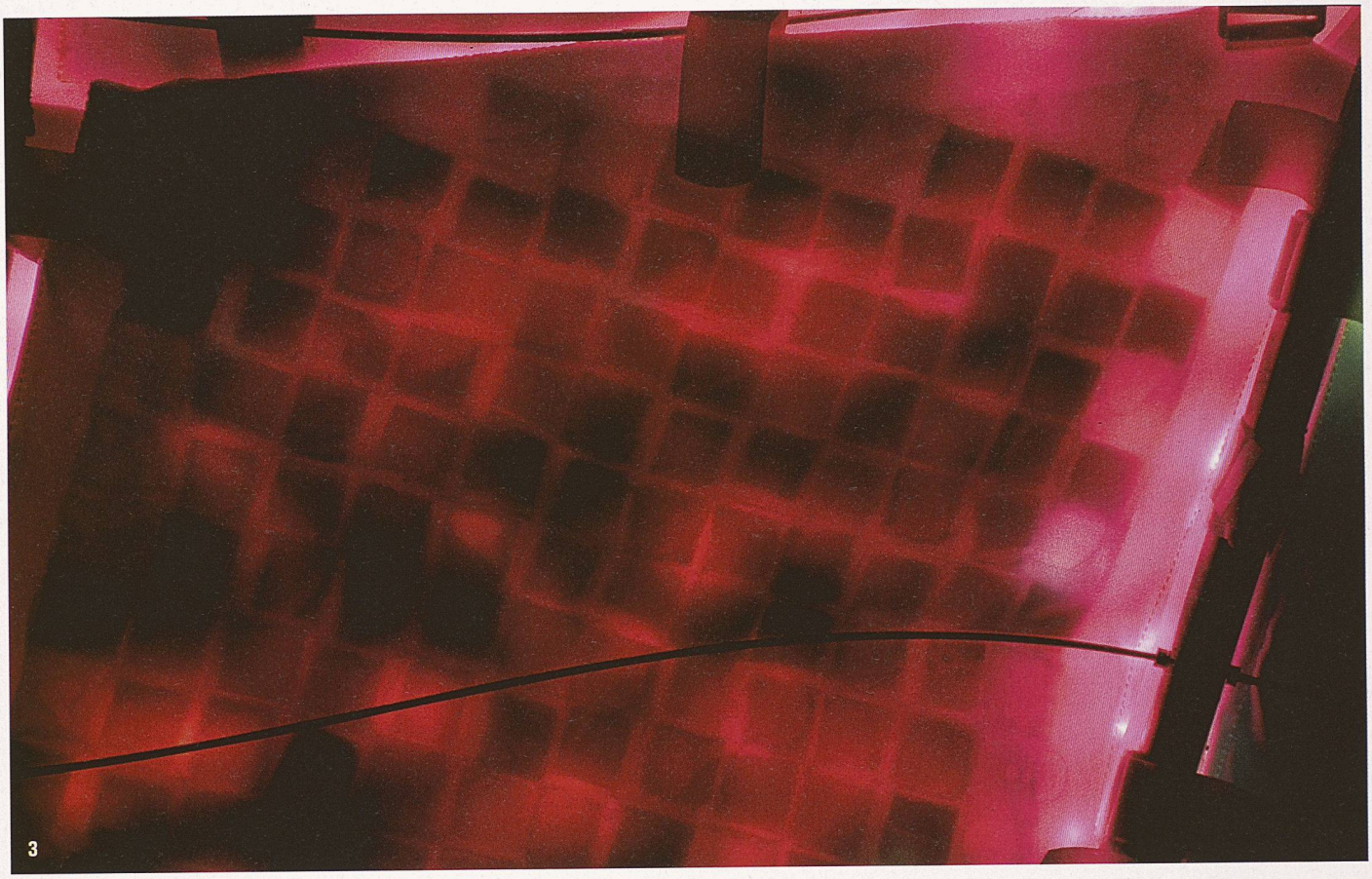
Chamäleon der Farbe und des Aggregatzustands

«Paul» ist als Kokon, als Bild einer verpuppten Schmetterlingsraupe entworfen, wobei die Form noch deutlich die Raupe zeigt. In seinem unteren Teil, einer Einzelanfertigung, einem Glas-Kohle-Hybrid, stecken in passgenau vorgeformten Taschen individuell gebogene Edelstahlrippen, die in ihrer Längsrichtung durch Vollrohre aus Glasfaser aneinander gekoppelt sind. Über diese Konstruktion ist die aus mehreren Schichten aufgebaute Haut gelegt und lediglich mithilfe von Klettverschlüssen befestigt. In Membranschichten aus verschiedenen Textilien, die durch Klett- und Reissverschlüsse miteinander verbunden sind, wurden Elemente eingefügt, die dieser Haut ihren Charakter verleihen, vor allem aber die Eigenschaften gewährleisten, die im Dienste der Forschungsarbeit die Möglichkeiten einer solchen textilen Haut demonstrieren. Unter der obersten Wetterhaut wurde eine Schicht mit Beleuchtung angebracht, die in Anlehnung an die Form eines Ader- oder Nervensystems gestaltet wurde. Dieses System besteht aus Glas-Lichtleitfasern, die mithilfe von 1200 Lichtpunkten eine kontinuierliche Farbveränderung ermöglichen. Darunter befindet sich eine mit hochisolierenden Keramiken dotierte Isolationsschicht, unter der wiederum als innerste Hautschicht der Speicherlayer liegt. Diese Schicht besteht aus einer Membran, in die Phasechangematerials oder Latentwärmespeicher implementiert sind. Latentwärmespeicher nutzen den hohen Energieaufwand, der zum Wechsel des Aggregatzustands zwischen fest und flüssig nötig ist. Eingeschlossene Paraffinpartikel oder Salzhydrate können dafür sorgen, dass sich der Anstieg der Raumtemperatur im Leichtbau bei hohen Aussentemperaturen verzögert; bei der Rückkehr in den festen Zustand wird die so gespeicherte Wärme wieder abgegeben. Das thermische Verhalten wird so dem eines Massivbaus ähnlich.
Insgesamt bauen sich die Isolations- und Speicherlayer bei «Paul» aus mehr als 60 000 Einheiten auf, die Gesamtdicke der Multilayerkonstruktion beträgt etwa 1.4 cm. Speicher- und Dämmwerte sind denen einer herkömmlichen Massivwand von etwa 15 cm Stärke vergleichbar.

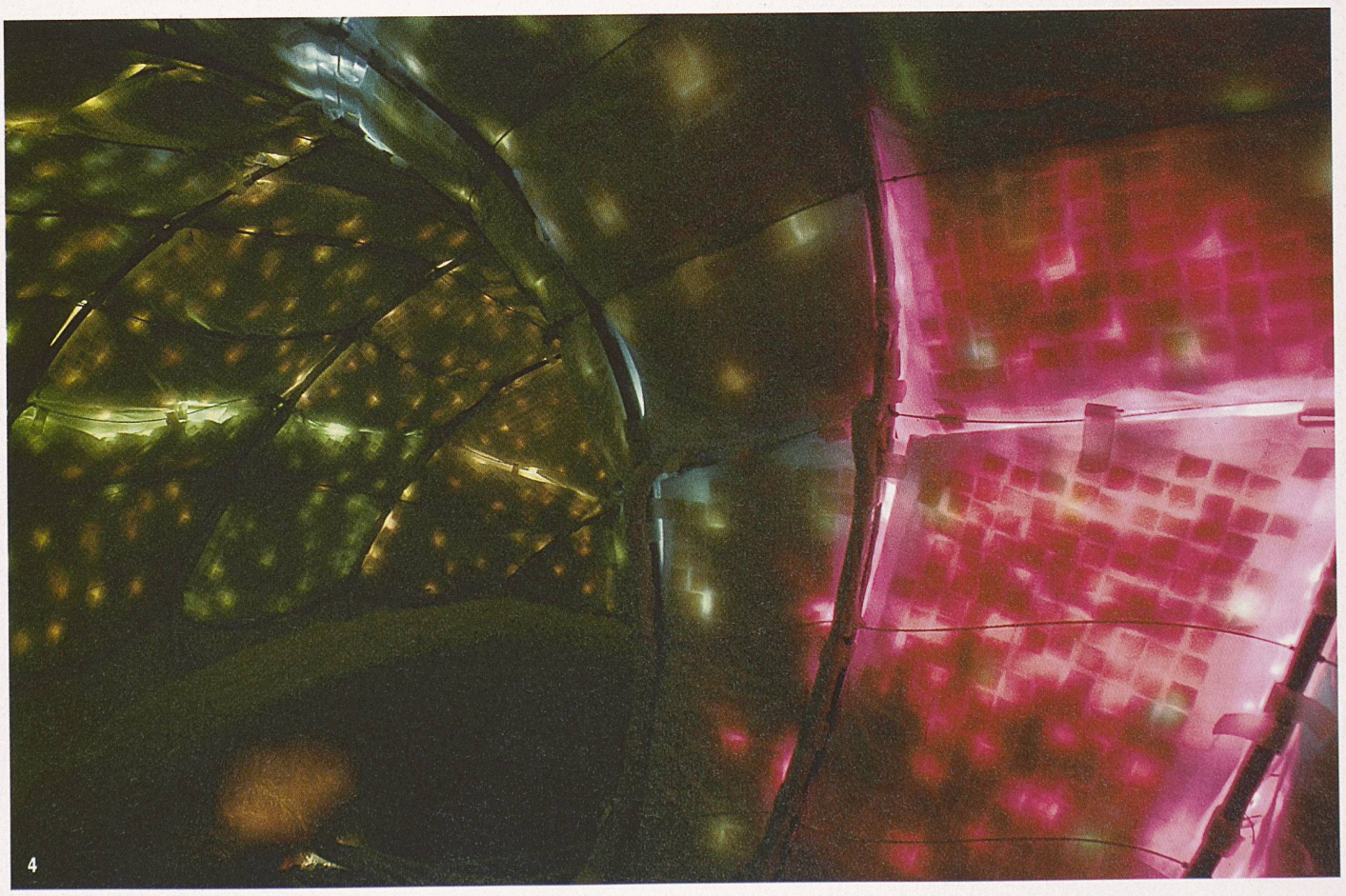
1+2
1200 Lichtpunkte machen aus «Paul» bei Nacht einen leuchtenden Kokon. Aus der Nähe offenbaren sich die «Falten» seiner Membran (Bilder: Markus Holzbach)

Haut und – nicht Knochen, sondern Adern

Bei Tag ist vor allem von innen (man gelangt über einen einem Zeltzugang vergleichbaren, aufklappbaren Spalt ins Innere) die durch die Transluzenz immer noch verschwommen wahrnehmbare Aussenwelt ein besonderes Erlebnis: Äste, Blätter und deren Bewegung im Wind sind wahrnehmbar, die Haut unterscheidet nicht mehr zwischen Wand und Fenster, ebenso wenig wie zwischen Dach und Wand. Vor allem aber bei Nacht, in beleuchtetem Zustand, ist «Paul» von innen wie von



3



4

aussen beeindruckend: Die Beleuchtung, durch die mal einzelne Lichtpunkte erkennbar werden, mal ein farbiger Verlauf erzeugt wird, macht die in die Membranen eingenähten Elemente und die «Adern» des insgesamt 8 km langen Leitungsnetzes sichtbar. Farbe, Intensität und Verteilung der Beleuchtung ändern sich nach einem elektronisch gesteuerten Schema. Die Falten und die von der Beleuchtung betonte Struktur der Unterkonstruktion beleben die Erscheinung zusätzlich.

Bild als Botschaft und Medium

Doch wird man diesem Objekt kaum gerecht, wenn man es auf seine Eigenschaft als Demonstrationsobjekt reduziert. Denn durch die adaptive Gebäudehülle wird die Nähe zu natürlichen Prozessen gesucht. In diesem Fall ist die Haut das Vorbild als ein sensitives Organ, das auf die Bedingungen der Umwelt reagiert und über die Regulation des Wärmehaushalts im Innern und den Austausch von Stoffen und Information sich der Umwelt anpasst. «Paul» ist in diesem Sinne dem organischen Bauen zuzurechnen, als er selbstständig auf Umwelteinflüsse reagiert und die Harmonie zwischen Umwelt und Objekt zum Ziel hat.

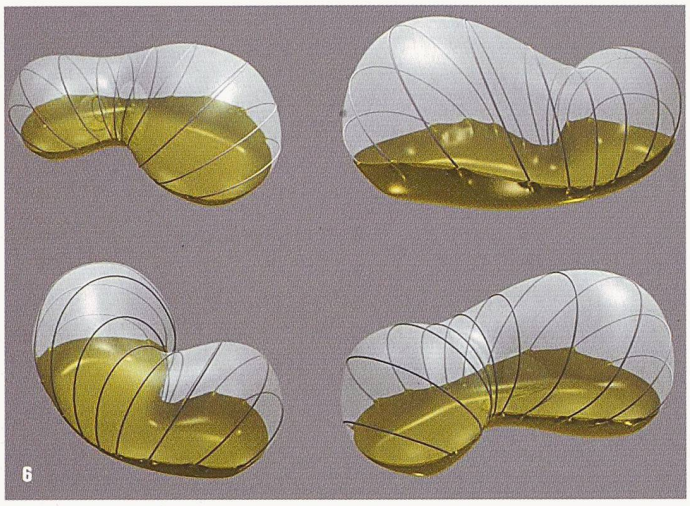
Auch auf der Ebene der Form bezieht sich das Objekt als nachgeahmtes Bild auf den Diskurs des organischen Bauens. Im Kokon verwandelt sich die Raupe zum Schmetterling, daher ist jeder Raupe bereits das Bild des Schmetterlings anwesend. Damit wird das Demonstrationsobjekt als eine Form beschrieben, aus der etwas anderes entstehen kann: Die eigene Bedeutung liegt also darin, Ausgangspunkt für eine Verwandlung zu etwas völlig anderem zu sein. Die Erkenntnis, die man an «Paul» gewinnen kann, soll, so liesse sich dieser Aspekt interpretieren, in formal völlig anderem Zusammenhang anwendbar sein.

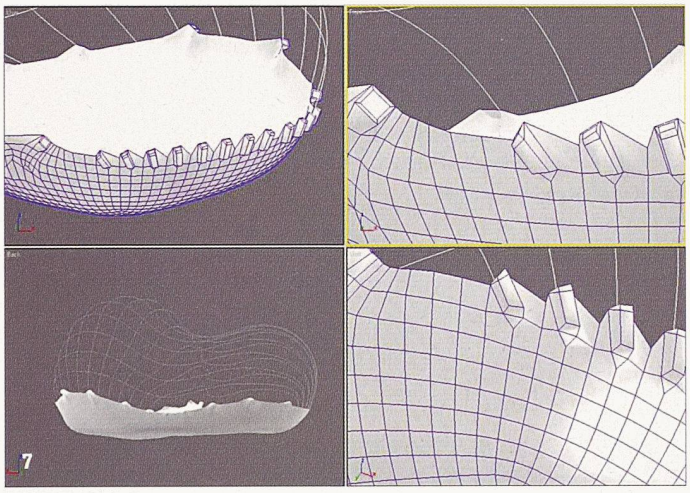
Metamorphosen

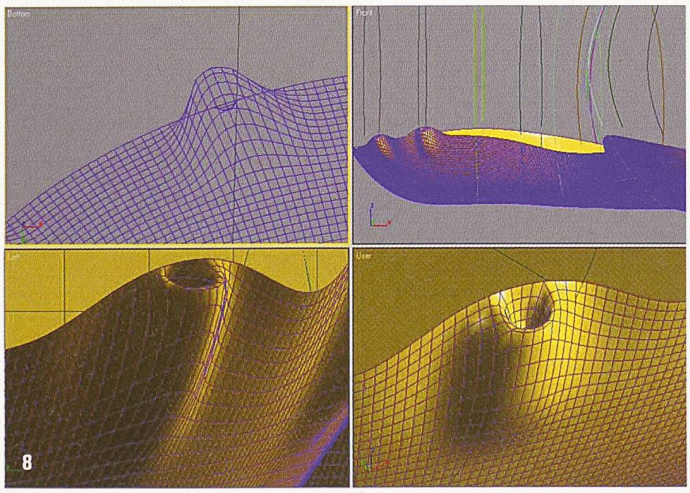
So verstanden, wird die erkennbare und bekannte natürliche Form zum Vermittler zwischen dem Betrachter und der Leistungsfähigkeit der textilen Hülle: Sie illustriert die durch die Technik hergestellte Nähe zum natürlichen Organismus. Dadurch wird aber auch in einem anderen Sinne manche Selbstverständlichkeit des textilen Bauens in Frage gestellt. Die Edelstahlrippen folgen nicht dem idealen Kräfteverlauf, sondern orientieren sich an der metaphorischen Gesamtform. Die Form wird als Bild, als Gestalt, die sich nicht auf

3+4
Hochisolierende Keramiken bilden die Schicht unter den Glas-Lichtleitfasern – «Pauls» Nervensystem –, die eine kontinuierliche Farbveränderung ermöglichen

5
Bei Tag erinnert die faltige Haut noch stärker an eine verpuppte Raupe







6

Die verschiedenen Perspektiven suggerieren einen lebenden Organismus (Pläne: ILEK)

7+8

Der untere Teil besteht aus einem Glas-Kohle-Hybrid mit vorgeformten Taschen, in die gebogene Edelstahlrippen gesteckt werden. In Längsrichtung werden sie mit Vollrohren aus Glasfaser aneinander gekoppelt

sich selbst bezieht, zu einem Mittler seiner Intention: Die Raupe verbildlicht die Metamorphosen, die sich in der Haut als technischem Produkt vollziehen. Beim textilen Bauen, wie es vor allem durch Frei Otto populär gemacht wurde, ergaben sich über die Beobachtung des Kräfteverlaufs in natürlichen Vorbildern Ähnlichkeiten, die dann ein Bild etwa des Spinnennetzes oder von Bäumen assoziieren liessen. Diese Assoziation war aber nur vage und nicht primäre Absicht. Hier nun setzt das Bild die Prämisse. Kraftverlauf und Materialoptimierung sind ihr nachgeordnet. Das Bauen, auch im Hinblick auf die Eigenschaften, die das Gebäude hat, darf erzählerisch sein, um vermitteln zu können, was es leistet.

Wertvolle Provokation

«Paul» stellt also insofern das in Frage, was möglicherweise gerade an diesem Institut als gute Tradition zur nicht mehr hinterfragten Selbstverständlichkeit werden könnte – eine Provokation im besten Sinne. Die Membranen sind nicht in der Tradition des textilen Bauens gespannt, ihr Zuschnitt nicht auf einen solchen optimalen Zustand ausgelegt und nicht mit besonderen und sorgfältig entworfenen und gefertigten Anschlussdetails versehen: Ohne besondere technische Kenntnisse oder Fertigkeiten lässt sich die Haut über das Gebäude werfen und an der Unterkonstruktion befestigen. Auch wenn die dabei verwendeten Klett- und Reissverschlüsse Vorbildern der Natur entlehnt, sind diese Details nicht im Sinne des materialsparenden Ingenieurbaus entworfen, sondern vermitteln als pragmatische Lowbudget-Technik eine andere Botschaft: Bauen, vor allem, wenn es als organisches Bauen ein Verhältnis zu den natürlichen Prozessen in unserer Umwelt herstellen soll, muss einfach sein. Das komplexe Material der Membran erfordert keine komplexe Technik, um es einsetzen zu können. Damit wird, ohne dass die Möglichkeiten der Forschung zurückgewiesen werden, zum Selbstzweck und der technischen Spezialisierung ein Gegenbild entwickelt, das beides beinhaltet: die Forderung, neue Erkenntnisse zu nutzen, und die Notwendigkeit, sie handwerklich und sinnlich einfach zugänglich zu machen. Nebenbei eröffnen sich einer solchen textilen Hülle ganz neue Formpotenziale. Die Falten, die auch wieder zum Bild der Raupe und des Kokons passen mögen, sind daher keine hinzunehmende Unzulänglichkeit. Gewiss verbessern sich durch sie auch die akustischen Eigenschaften, doch sind sie Ergebnis eines einfachen Aufbauprozesses, der nicht nach der optimalen Materialausnutzung strebt, sondern die Ökonomie im Aufwand der Installation sieht, die es zu vereinfachen gilt. Das Material wird so auf ganz anderem Wege zu dem, was man sich in der Forschung ja erhoffen sollte: zu einem Massenprodukt – nicht weil es in grossen Stückzahlen produziert wird, sondern weil es die Wege eröffnet, es sich ohne Aus- oder Vorbildung aneignen zu können.

Christian Holl ist freier Journalist, Kritiker und Partner von frei04-publizistik, christian.holl@frei04-publizistik.de

Von Schutzkleidung und Trendkleidung

Innerhalb des Themenbereichs «Textil und Architektur» ist das Thema Bekleidung[1] aktueller denn je, wobei sich das Gewicht zunehmend von der Schutz- zur Trendbekleidung verschoben hat. Natürlich fungiert jede Bekleidung als eine Art von Schutzkleidung – sei es als physischer Schutz vor Kälte und anderen äusseren Einflüssen, sei es als psychologischer Schutz, um die Nacktheit des (Bau-)Körpers zu verhüllen oder Mängel zu kaschieren. Das Merkmal der Schutzkleidung ist ihre Zweckausrichtung: Funktionale Erfordernisse bestimmen ihr Erscheinungsbild. Sie hat kaum repräsentative Aufgaben zu erfüllen, auf eine ästhetisierende Gestaltung kann verzichtet werden. Der zweite Aspekt von Kleidung – der Schmuck – tritt in den Hintergrund. In diesem Ausser-Acht-Lassen der dekorativen Komponente und in der Reduktion auf das Wesentliche liegen die gestalterische Qualität, der Reiz des Lapidaren begründet.

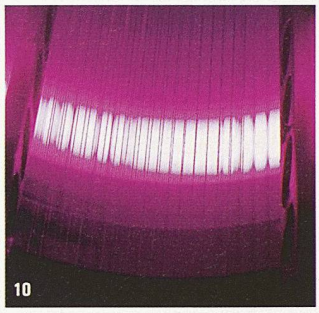
Im Zuge des tief greifenden Wandels in der Architekturauffassung an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert wurde auch das «Prinzip der Bekleidung» einer Neubewertung unterzogen. Den Begriff prägte der deutsche Architekt und Theoretiker Gottfried Semper (1803–1879). In seinem Hauptwerk «Der Stil» bezeichnete Semper die Textilkunst als «Urkunst», aus der sämtliche anderen Künste ihre Typen und Symbole entlehnt hätten. Sempers Theorien fielen vor allem im Wien der Jahrhundertwende auf fruchtbaren Boden. Umgesetzt wurden sie etwa von Otto Wagner (1841–1918): So präsentiert sich das mit einem dekorativ geblumten Überwurf drapierte Majolikahaus gleichsam in permanenter Festkleidung. Keinerlei applizierter Ornamentik, keinerlei schmückender Zutaten bedurften dagegen die nackten stählernen Skelette – etwa des Eiffelturms oder des Crystal Palace. Die gestalterische Qualität von Material und Konstruktion tritt in diesen Ingenieurbauten unverfälscht zutage. Die Auflösung der Wandflächen prägte das ästhetische Empfinden der nachfolgenden Architektengenerationen. Erst mit diesem Schritt hin zum «Entblössen bis aufs Skelett» konnte auch die Qualität der Bekleidung neu bewertet werden: Sie war nicht mehr nur schmückende oder symbolisierende Bekleidung der massiven Wand, sondern bezog sich auf die «leeren Stellen» der Skelettbauten. Mit der zunehmenden Entkoppelung von tragender Struktur und nicht tragender Gebäudehülle übernimmt die Architekturbekleidung oft auch die Funktion der raumerzeugenden Hülle. So wie also die Zweckkleidung Vorbild für Trendkleidung sein kann (man denke an den Siegeszug der «Blue Jeans» oder an den «Burberry», den Regenmantel der englischen Soldaten im 1. Weltkrieg), fungiert die spezifische Konstruktionssprache der Zweckbauten als Wegbereiter für zeitgemässe Gestaltungsansätze im Repräsentationsbau.

Die Überwindung der gestalterischen Opulenz und formalen Beliebigkeit der postmodernen Strömungen gepaart mit ökonomischer Vernunft führt zum Rückgriff auf puristische, «nichtedle» Materialien, die quasi «von der Stange» kommen. Diese zur innovativen Trendkleidung zu verarbeiten – Herzog & de Meuron haben es mit den bunten Polykarbonatplatten des Laban Center in London exemplarisch vorgeführt – bleibt eine spannende Herausforderung.

Karin Harather, Assistenzprofessorin am Institut für Kunst und Gestaltung der TU Wien, harather@email.archlab.tuwien.ac.at

[1] Harather, Karin: «Haus-Kleider». Zum Phänomen der Bekleidung in der Architektur. Wien 1995 (vergriffen)

4


10

4 Leuchtender Kokon
| *Christian Holl* | Das architektonische Objekt «Paul» verbindet neuste Technologie textiler Membranen mit der Suche nach direkten Aneignungspotenzialen.

10 Funktionale Fasern und Textilien
| *Jörn Lübben* | Mit neuen Herstellungstechnologien lassen sich Fasern erzeugen, die den textilen Werkstoffen neue Anwendungsgebiete, wie Sensorik oder Stromableitung, erschliessen.

16 Wettbewerbe
| Neue Ausschreibungen und Preise | Stadion, Thun | Forstacker, Zofingen | Schule Inwil, Baar | Baupreis Zürcher Oberland | Zukunft in den Alpen | Solarpreis 2005 |

22 Magazin
| Memorial F93 | Neat: Durchbruch weiter südlich; Rekurs gegen Auftragsvergabe; Mehrkosten, aber termingerecht fertig | Spatenstich für neue Bahnlinie durch Genf | Ständerat will Kontrolle über ETH-Bauten behalten | Holzbauforum in Garmisch-Partenkirchen | Bauen in den Golfstaaten | Umweltverschmutzung in Asien / Pazifik | In Kürze | Garten-Gestaltung mit der Natur | Wirtschaft profitiert vom Umweltschutz | Le Corbusiers Nachlass auf DVD | Wege durch die Wasserwelt | Naturpark-Studie im EU-Raum |

28 Aus dem SIA
| SIA an der Habitat et Jardin: «Qualité n'est pas un luxe» | Made of Light: Die Kunst von Licht und Architektur | ZNO: Bestätigungen, Freigaben und neue Vorhaben | D 0213: Finanzkennzahlen für Immobilien | S-DEV 05 Genf: Nachhaltiges Bauen – Hochbau | SIA 257: Maler-, Holzbeiz- und Tapeziererarbeiten |

32 Produkte
| Funktionsgewebe von Sefar | Holz/Metall-Fenster von Schweizer | Kalkputz gegen Schimmel von Haga | Hager Tehalit an der Lurenova | EMF-Abschirmungen von CFW | Tätigkeitsfeld des Deutschen Instituts für Treppensicherheit | Spezialglas von Engeler |

38 Veranstaltungen

Beilage zu diesem Heft
tec · dossier zum Thema «Nachhaltige Entwicklung – Bauen im urbanen Raum»