

\* Peter Boog

Die Fassade des iHomeLab's auf dem Campus der Hochschule Luzern

# ES BEWEGT SICH WAS!



**Es tut sich etwas auf dem Campus der Hochschule Luzern, Technik und Architektur in Horw: Nachdem im vergangenen Herbst das Kompetenzzentrum für Fassaden und Metallbau den grössten Fassadenprüfstand Europas einweihen konnte, wurde Ende Jahr das iHomeLab mit einer spektakulären Fassade eingeweiht. Die vertikalen Fassadenlamellen sind um das ganze Gebäude herum beweglich und stellen einen Prototyp einer kommunikativen Fassade dar.**

\* Peter Boog  
dipl. Ing HTL  
boog fassadeningenieure GmbH  
CH-3000 Bern 22

Das iHomeLab ist ein Demonstrationszentrum für intelligentes Wohnen des CEESAR (siehe Kasten). Mit dem iHomeLab wurde ein weiterer Forschungsplatz für das Metathema «Gebäude als System» der Hochschule realisiert. Das iHomeLab ist in einem bestehenden Holzpavillon untergebracht. Der Holzpavillon wurde ausgehöhlt, aufgedämmt und mit neuester HLK-Technik ausgerüstet. Primär interessiert hier aber nicht das bemerkenswerte Innere, sondern die wohl einzigartige Fassade. Diese ist keine Architektur im herkömmlichen Sinne und sie weist auch keine Eigenschaften wie Wärmeschutz, Schlagregendichtheit etc. auf, die normalerweise von einer Fassade gefordert werden. Die Fassade ist eine interaktive Inszenierung, eine Metapher für das, was sie verbirgt.

Jede zweite Lamelle der Fassade kann wie ein Pfeilbogen gegen aussen gespannt werden. Mit Hilfe der vom Ceesar entwickelten Steuerung

können herannahende Personen erfasst werden und die Lamellen spannen sich zur Begrüssung auf. Unterstützt wird dieser Effekt durch die ebenfalls gesteuerte Beleuchtung der Fassade und durch LISA – der (meist freundlichen) Stimme, die die Besucher begrüsst. Die Besucher werden so auf ihren Besuch im iHomeLab eingestimmt.

Für die Konzeption der Fassade wurde vom Architekten schon früh ein Szenograf beigezogen, der das visuell-akustische Erlebnis geplant und inszeniert hat.

Nun aber zur technischen Umsetzung. Die Realisierung der aufspannbaren Lamellen ist spektakulär und auffällig. Aber auch die Stahlbaukonstruktion, an welcher die Lamellen aufgehängt sind, und die Sonderkonstruktion des Tores sind – obwohl von aussen nicht sichtbar – interessant. Schon nach den ersten Projektsitzungen mit den verschiedenen Fachplanern war klar, dass der be-

**1** Eckdetails, Lamellen geöffnet

**2** Aussenansicht, Lamellen geschlossen

**3** Aussenansicht, Lamellen geöffnet



**Bildnachweis:**

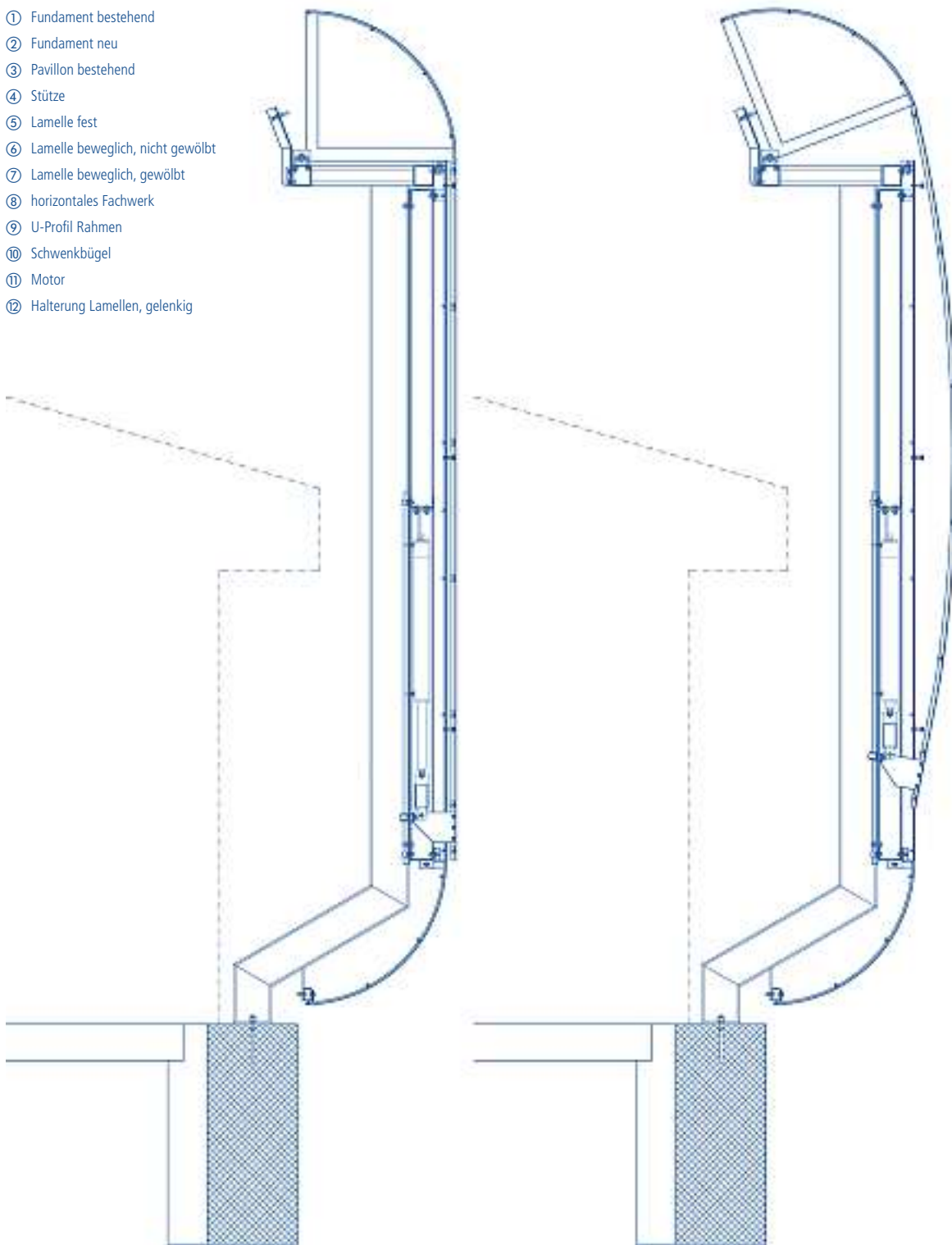
Fotos 1–3:  
Ralph Eichenberger ©  
re/hslu

stehende Holzpavillon keine Lasten aus der Fassade aufnehmen kann und dass auch die bestehenden Fundamente die neuen Belastungen nicht aufnehmen können. Eine vom restlichen Gebäude (nahezu) unabhängige Tragkonstruktion aus Stahl wurde entwickelt. Rund um den 7 x 20 m Pavillon sind auf jeder Längsseite vier unten eingekröpfte Stahlstützen in einem regelmä-

sigen Raster aufgestellt. Die Stützen werden an den Kopfen mit einem rund 700 mm tiefen, horizontal liegenden Fachwerkring aus Hohlprofilen verbunden. Der Fachwerkring verteilt die Windkräfte auf alle Stützen. Im ersten Entwurf waren die Stützen an den Fusspunkten eingespannt. Das für den Stahlbau vorteilhafte Einspannen bedeutet, dass die neuen Fundamente

Momente aufnehmen müssen. Dies bedeutet aber für die Fundamente, dass diese sehr aufwändig (und somit teuer) werden. Im überarbeiteten Entwurf sind die Stützen nun unten gelenkig ausgeführt und werden durch zu den Seitenwänden parallele Windverbände aussteift. Der Fachwerkring muss nun etwas höhere Kräfte aufnehmen. Die Fundamente des Stahl-

- ① Fundament bestehend
- ② Fundament neu
- ③ Pavillon bestehend
- ④ Stütze
- ⑤ Lamelle fest
- ⑥ Lamelle beweglich, nicht gewölbt
- ⑦ Lamelle beweglich, gewölbt
- ⑧ horizontales Fachwerk
- ⑨ U-Profil Rahmen
- ⑩ Schwenkbügel
- ⑪ Motor
- ⑫ Halterung Lamellen, gelenkig



4 Vertikalschnitte  
Lamellen

5 Isometrie Stahlbau

4

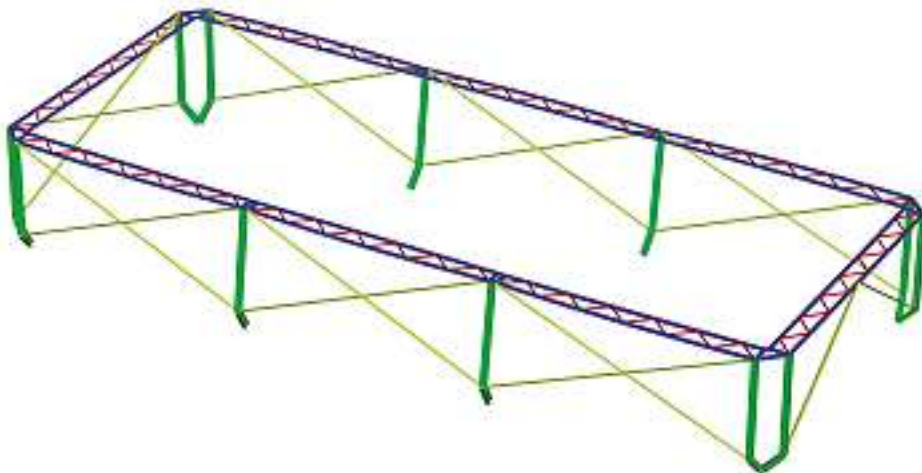
baus sind als Einzelfundamente ausgeführt und werden mit Schubdornen an das bestehende Streifenfundament angehängt. Unter dem Strich ist der überarbeitete Entwurf – trotz des aufwändigeren Stahlbaus – günstiger als die ursprüngliche Variante.

Die Lamellen werden an einen Rahmen aus U-Profilen befestigt, welcher an den Stahlbau

befestigt wird. Zwischen zwei Stahlbaustützen werden drei Rahmen oben am Fachwerk und seitlich an den Stützen befestigt. Damit der mittlere Rahmen bei Windlast nicht hin und her pendelt und damit das Fachwerk nicht das gesamte Gewicht der Lamellen tragen muss, ist der untere Rand des Rahmens in den Drittelpunkten zwischen den Stützen mit «Rückbindungen» mit

dem bestehenden Fundament verbunden. (Das Fachwerk liegt horizontal, es trägt so hauptsächlich Windlasten, welche normal zur Fassadenebene wirken. Für Lasten aus dem Eigengewicht ist es nicht besonders geeignet.)

Die Lamellen sind rund 300 mm breit, jeweils in der Fassadenebene versetzt und überlappen sich leicht. Nur die äusseren Lamellen sind beweglich.



Pro U-Profil-Rahmen sind jeweils fünf bewegliche Lamellen angeordnet. Diese fünf Lamellen sind unten mit einem horizontalen, hinter der Fassadenebene liegenden Rohr gelenkig verbunden. Ein solches Rohr ist an den beiden Enden mit Linearmotoren verbunden, welche das Rohr hinaufziehen und so das untere Ende der Lamellen rund 300 mm hinaufziehen. Der Drehpunkt des Rohres liegt etwas hinter den Lamellen, welche mit Gummipuffern gegen aussen vorgespannt sind. Wird das Rohr gegen oben gezogen, spannen sich die Lamellen gegen aussen auf. Wird das Rohr nur an der rechten Seite nach oben bewegt, spannen sich die Lamellen von links gegen rechts jeweils regelmässig zunehmend gegen aussen auf: Es kann ein regelmässiges Wellenmuster erzeugt werden. Oben sind die beweglichen Lamellen gelenkig gelagert. Wird die Lamelle nach aussen aufgespannt, so ist der Drehwinkel unten und oben gleich.

Dass jeweils fünf Lamellen von zwei Motoren aufgespannt werden, hat den Vorteil, dass bedeutend weniger Motoren gebraucht werden, als wenn jede Lamelle einzeln angetrieben wäre. Zudem muss jeder Motor einzeln gesteuert werden und braucht somit eine eigene Verkabelung. Je mehr Motoren gesteuert werden, desto komplexer wird auch die Steuerung. Mit der eleganten Koppelung von jeweils fünf beweglichen Lamellen mit zwei Motoren kann der finanzielle Aufwand für Motoren, Verkabelung und Steuerung reduziert werden.

Die Lamellen sind mehr eine Maschine als eine Fassade. Entsprechend muss auch die Sicherheit für Mensch und Tier garantiert sein, die sich im Bereich der beweglichen Lamellen aufhalten. Per Laser wird die nähere Umgebung der Lamellen überwacht und das Aufspannen wird gestoppt, sobald jemand zu nahe ist. Die etwas weitere Umgebung wird per Bewegungsmelder überwacht. Sobald sich Personen dem iHomeLab nä-

hern, wird dies von der Steuerung registriert. Je nach (programmierter) Laune von LISA können die Lamellen zur Begrüssung hochgefahren werden oder die Lamellen schliessen sich und der Passant wird durch ein Brummen abgewiesen.

Der Eingang ist nahtlos in das Fassadenbild integriert. Ein speziell entwickeltes Tor fährt hoch und öffnet so einen mit Kunststoffmembranen bespannten und indirekt beleuchteten Tunnel, der in das Innere führt. Das Tor und auch die Lamellen können über ein Mobiltelefon mit einer eigens entwickelten grafischen Bedienoberfläche bedient werden.

#### **Bautafel**

*Bauherr:*  
Hochschule Luzern, Technik und Architektur, CEESAR

*Idee und Konzept iHomeLab:*  
Prof. Alexander Klapproth, Leiter CEESAR – iHomeLab Hochschule Luzern

*Architekt:*  
Lischer Partner Architekten Planer AG, Luzern

*Inszenierung:*  
Ralph Eichenberger, Szenograf, Luzern

*Stahlbau, Tor:*  
Werner Keller Metallbau AG, Hergiswil

*Lamellen:*  
Colt International (Schweiz) AG, Baar

*Projektierung, Stahlbauplanung:*  
boog Fassadeningenieure GmbH, Bern

Peter Boog ist Dozent für Fassadenbau an der Hochschule Luzern, Technik und Architektur und Inhaber eines Ingenieurbüros für Fassadenbau.

iHomeLab – Denkfabrik und Forschungslabor für Intelligentes Wohnen

#### **Praxisnahe Test- und Entwicklungs-umgebung**

Mit dem iHomeLab besitzt die Hochschule Luzern – Technik & Architektur seit letztem Dezember eine neue Innovations-Plattform. Das iHomeLab ist eine Denkfabrik für interdisziplinäre Netzwerke und ein Labor für innovative Joint-Venture-Forschungsprojekte zum Thema Intelligentes Wohnen. Hier werden zukunftsgerichtete Wohnszenarien zur Diskussion und Testanwendungen im Bereich der vernetzten Haustechnik auf den Prüfstand gestellt.

#### **Die Lounge**

In der Lounge erfahren die Gäste physisch, was Intelligentes Wohnen bedeuten kann. Es werden verschiedenste Aspekte des Wohnens dargestellt. Thematischer Schwerpunkt ist das Schaffen von «Netzwerken». Von Netzwerken zwischen Menschen, zwischen Maschinen und von Netzwerken zwischen Menschen und Maschinen. Die Lounge verfügt über eine sehr gut ausgebaut Audio-Video-Infrastruktur und eignet sich damit auch für Präsentationen und Workshops.

#### **Das Lab**

In diesem Raum werden die «Kronjuwelen» der Joint-Venture-Forschungsprojekte des Hochschul-Instituts CEESAR und seiner Partner präsentiert. Hinter der automatischen Schiebetür finden die zugelassenen Gäste Testaufbauten der laufenden Forschungs- und Entwicklungsprojekte, Experimente zu Schwerpunktthemen wie Energieeffizienz, Wohnen im Alter und spezifische Installationen wie zum Beispiel Aufbauten zur Messung des Energieverbrauchs oder zur Lokalisierung von Objekten. Zudem sind in diesem Raum sämtliche notwendigen Infrastrukturelemente des ganzen iHomeLab untergebracht.

[www.ihomelab.ch](http://www.ihomelab.ch)