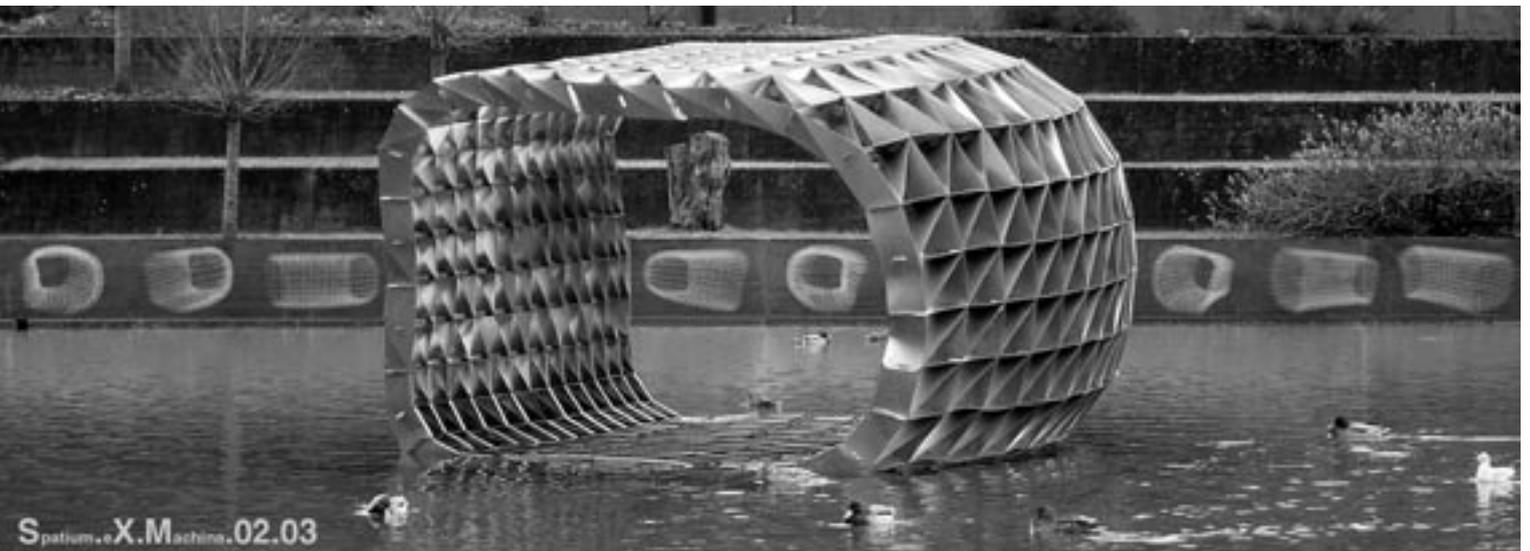


# SXM Pavillon 2002

Neuer Pavillon auf dem Campus der ETH Höggerberg  
Manifest der Informations- und CNC- Technologie



## Der SXM Pavillon

Seit Oktober 2002 steht vor der Physikmensa der ETH Höggerberg der «NDS Pavillon». Die Architekten des Pavillons sind die sieben Teilnehmende des letztjährigen Nachdiplomkurses, den der Lehrstuhl für CAAD von Ludger Hovestadt am Departement Architektur der ETH Zürich angeboten hat (Philipp Dohmen, Jenny Donno, Ulrike Horn, Johann Käding, Rüdiger Karzel, Nils Kemper, Oskar Zieta, Leitung: Oliver Fritz).

Der Bau steht für die eingangs beschriebenen Interessensfelder der Professur für CAAD. Er dient keinem Zweck, seine Form folgt keiner Funktion; es handelt sich um ein gebautes Manifest für die kompromisslose Umsetzung aktueller Informationstechnologien in Planung und Konstruktion.

**Konstruktion:** Die unregelmässige Röhre besteht aus 416 miteinander vernieteten Blechteilen. Jedes der 416 Blechteile ist ein Unikat. Um die Teile nicht zu verwechseln, ist jedes mit einem Code beschriftet. Die von den Teilnehmern getaufte N-Z-Konstruktion besteht, wie der Name vermuten lässt, aus N- und Z-förmigen Elementen, die jeweils die horizontalen und vertikalen Kräfte aufnehmen und durch die Diagonalen eine Aussteifung gewährleisten.

**Konfiguration:** Die Form des Pavillons wurde mit Hilfe eines Konfigurators entworfen. Aus einer ursprünglich regelmässigen Form, in der die Eckpunkte jedes N und Z einem Würfel entsprechen, kann mit dem Konfigurator eine unregelmässige Form generiert werden. Die veränderten Koordinaten werden in einem einheitlichen Datenformat abgespeichert.

**Transformation:** Um die 416 Einzelteile nicht zeichnen zu müssen, ist ein CAD-Script programmiert worden, welches die dreidimensionalen Koordinaten gleichsam «entfaltet» und für die Produktion an der Laserschneidemaschine vorbereitet. Mit einer eigens dafür geschriebenen Software werden aus den Koordinaten sämtliche Einzelteile generiert und mit den notwendigen Perforationen, Lochungen und der Codierung für den späteren Zusammenbau gezeichnet.

**Produktion:** Die Einzelteile können nun über das standardisierte CAD-Austauschformat DXF in die Steuerungssoftware der Laserschneidemaschine

importiert werden. Diese Software optimiert die Anordnung der Bauteile und die für die Schneidemaschine notwendigen Parameter entsprechend den importierten Daten selbstständig. Das Heraustrennen der Einzelteile aus dem 1 Millimeter starken Edelstahl wurde mit der Laserschneidemaschine bewerkstelligt. Eine moderne Maschine dieser Art benötigt für einen Teil dieser Grösse und Komplexität weniger als eine Minute.

**Montage:** An den perforierten Stellen konnten die N und Z nun mit einer Biegemaschine gefaltet und die Konstruktion zusammengesteckt werden. Bei der Montage wurden vier Halbschalen liegend zusammengenietet, die dann – aus Transportgründen – nachträglich untereinander verschraubt wurden.

Dieser Pavillon wird programmiert statt gezeichnet, er wird über Internet präsentiert und konfiguriert und ausschliesslich mit verschiedenen Maschinen «ausgedruckt». Das jährlich stattfindende Nachdiplomstudium soll sich als Werkstatt im Sinne des «neuen Handwerks» etablieren und mit Experimenten die aktuellen Technologien und Fragestellungen in das Konzept des frühen industriellen Bauens einbinden.

Oliver Fritz

**KONZEPT, ENTWURFS- UND AUSFÜHRUNGSPLANUNG:** Philipp Dohmen, Jenny Donno, Oliver Fritz, Ulrike Horn, Johann Käding, Rüdiger Karzel, Nils Kemper, Oskar Zieta  
Professur für CAAD, ETH Zürich

**MASSE:** 4.0 m Länge, 2.5 m Höhe

**KONSTRUKTION:** 416 unterschiedliche Edelstahlteilen mit einer Kantenlänge zwischen 30 und 40 cm, produziert auf einem CNC-Laser.

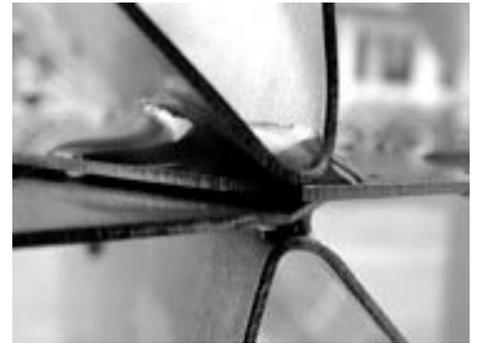
**MATERIAL:** 1.5 mm Edelstahl



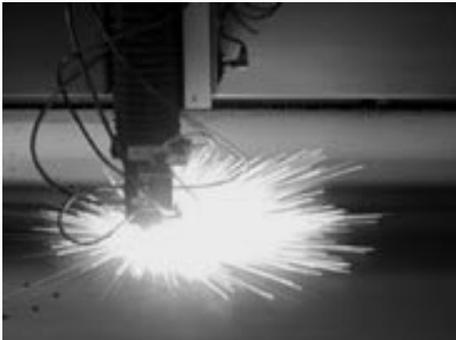
**Anlieferung:** Das Rohmaterial wird über den Stahl-grosshandel bezogen. Die Lieferung erfolgt termingerecht in grossen Chargen. Durch die Beschränkung auf einen Materialtyp und eine Blechdicke ist eine grosszügige Lagerhaltung möglich.



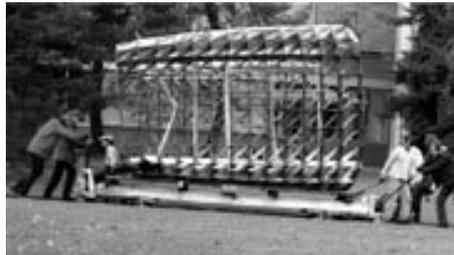
**Aufbau:** Der Zusammenbau erfolgt sequentiell nach einem vorgegebenen Muster. Element rastet in Element. Ring folgt auf Ring und wird mit Edelstahlnieten zusammengefügt. Das Gesamtprojekt wird in zwei Segmenten erstellt, die als Ganzes zusammengefügt werden.



**Details:** Das hochflexible Knotenpunktsystem von S X M durchläuft zur Zeit seine praktische Testphase unter freiem Himmel. Seit drei Monaten hält es Wind-, Witterungs- und Schneelasten stand.



**Laser:** Die Produktion der Einzelelemente erfolgt komplett robotisch. Die Beschickungsanlage wird beladen, die Rohplatte wird hydraulisch auf dem Schneidetisch positioniert, der Laser schneidet die eingelesenen Konturen. Die fertigen Endelemente werden durch ein Förderband unter dem Laser abtransportiert.



**Aufbau:** Der Zusammenbau erfolgt sequentiell nach einem vorgegebenen Muster. Element rastet in Element. Ring folgt auf Ring und wird mit Edelstahlnieten zusammengefügt. Das Gesamtprojekt wird in zwei Segmenten erstellt, die als Ganzes zusammengefügt werden.



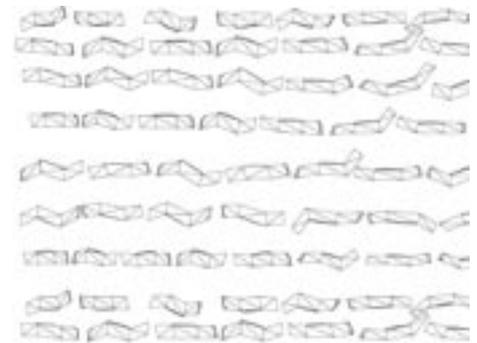
**Marketing:** Die Forschungsarbeit die in S X M geflossen ist, war zeit- und kostenintensiv. Durch unterschiedliche Marketingmassnahmen wird versucht das angesammelte Know-How nachzunutzen. Es finden Ausstellungen und Vorträge statt, Publikationen werden angestrebt.



**Nachbearbeitung:** Bei einigen Einzelelementen mussten nach dem Lasern punktuelle Verunreinigungen und Grate entfernt werden. Durch eine Biegemaschine wird den Elementen kaltgeformt und erhalten ihre finale Geometrie. In den Einzelobjekten ist ein Code eingelasert, der ihnen jeweils spezifische Biegeradien zuordnet.



**Standort:** Der Prototypische Character von S X M lässt keine Aufstellung im Öffentlichen Raum zu. Als Standort wurde eine Wasserfläche gewählt. Für die Eröffnung wird S X M während einer Woche zugänglich gemacht.



**caad:arch:ethz:ch**

Professur für CAAD  
Prof. Dr. Ludger Hovestadt  
ETH Hönggerberg HIL E15.1  
CH-8093 Zürich

www.caad.arch.ethz.ch  
Tel. +41 (44) 633 34 89  
Fax. +41 (44) 633 10 50

Die Professur für Computer Aided Architectural Design (CAAD) an der ETH Zürich wurde 1988 gegründet und von Gerhard Schmitt erfolgreich aufgebaut. Zwischen 1998 und 2000 übernahm Maia Engeli die Interimsleitung nachdem Prof. Schmitt in das Amt des ETH Vizepräsidenten für Planung und Logistik wechselte. Seit dem Wintersemester 2000 wird die Professur für CAAD von Ludger Hovestadt geleitet.

Im Unterschied zur bisherigen Forschung im Bereich CAAD ist das Forschungsprogramm der Professur bei der traditionellen Stärke der Architekten und Städtebauer verankert: der Systemintegration. Es werden die

verschiedensten, in "fremden" Fachgebieten entwickelten Techniken aufgegriffen um das Tätigkeitsfeld von Architekten, Städteplanern und Ingenieuren zu erweitern:

**GENERIEREN** und Optimieren von Strukturen auf verschiedenen Massstabsebenen mit Methoden der Selbstorganisation in komplexen dynamischen Systemen.

**PRODUZIEREN** von Komponenten mit Hilfe von CAD/CAM-Techniken nach den Prinzipien der Mass-Customization.

**BETREIBEN** von Gebäuden mit vernetzten "intelligenten" Komponenten.