Erarbeitete Form

Autor(en): **Conzett, Jürg / Pedrazzini, Andrea / Schnetzer, Heinrich**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Werk, Bauen + Wohnen**

Band (Jahr): **101 (2014)**

Heft 11: **Weit gespannt = À large portée = Wide spanning**

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-515217

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

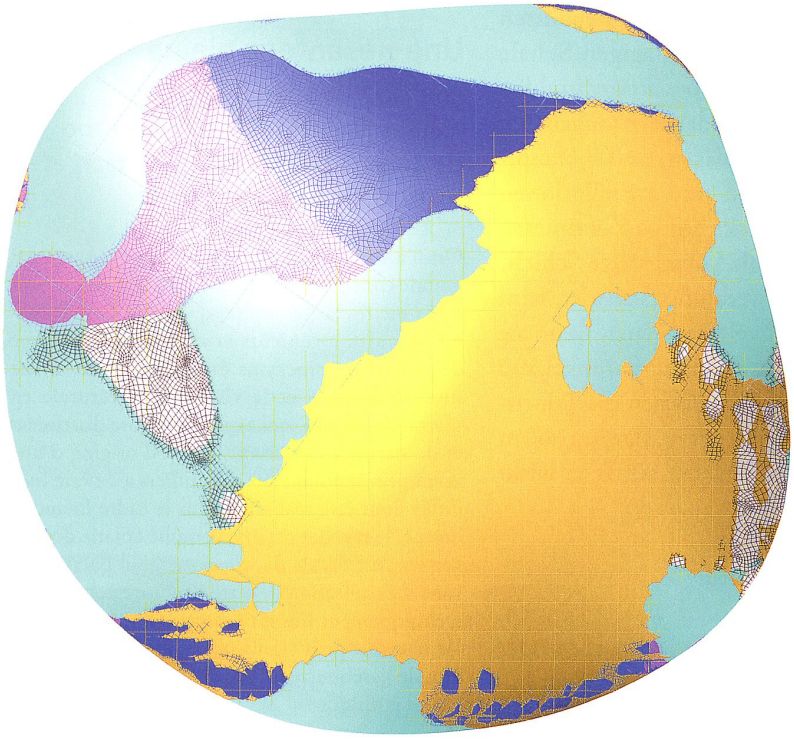
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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

http://www.e-periodica.ch

Erarbeitete Form

Jürg Conzett (JC), Andrea Pedrazzini (AP) und Heinrich Schnetzer (HS) im Gespräch mit Tibor Joanelly und Caspar Schärer (wbw)



Elefantenhaus Zürcher Zoo: Die Darstellung der Dachschale veranschaulicht grafisch die numerische Abweichung zwischen dem auf NURBS-Gitterflächen beruhenden digitalen Modell der Architekten und dem Polygonnetz der Statiker. Eine extra geschriebene Software ermöglichte den Austausch dieser digitalen Modelle und die Abgleichung der statischen Idealform mit der architektonischen Vorstellung.

Drei Bauingenieure diskutieren mit uns über zwei in diesem Heft besprochene Bauten. Sie sprechen über das Verhältnis von Tragwerk und Architektur und über die Rollen der an einem Bau Beteiligten. Sie sind sich einig, dass es für einen gelungenen Bau nicht nur starke Architektenpersönlichkeiten braucht, sondern auch entsprechende Ingenieurpartner.

wbw Wir meinen, einen Trend zu beobachten: Architekten entwerfen Bilder von Tragkonstruktionen und setzen diese dann mit Ingenieuren um. Man könnte von einer Verschwörung im Namen einer Dramatik der Konstruktion sprechen – und das vielleicht sogar auf Kosten der Konstruktion selber.

HS In meiner Erfahrung entwickeln Architekt und Ingenieur idealerweise die Konstruktion gemeinsam. Man setzt nicht ein Bild um, sondern sucht nach einer gemeinsamen Sprache – gewiss, mitunter mit einer gewissen Dramatik. Teilweise kann das dann fragwürdig werden, meist aus Sicht des Ingenieurs.

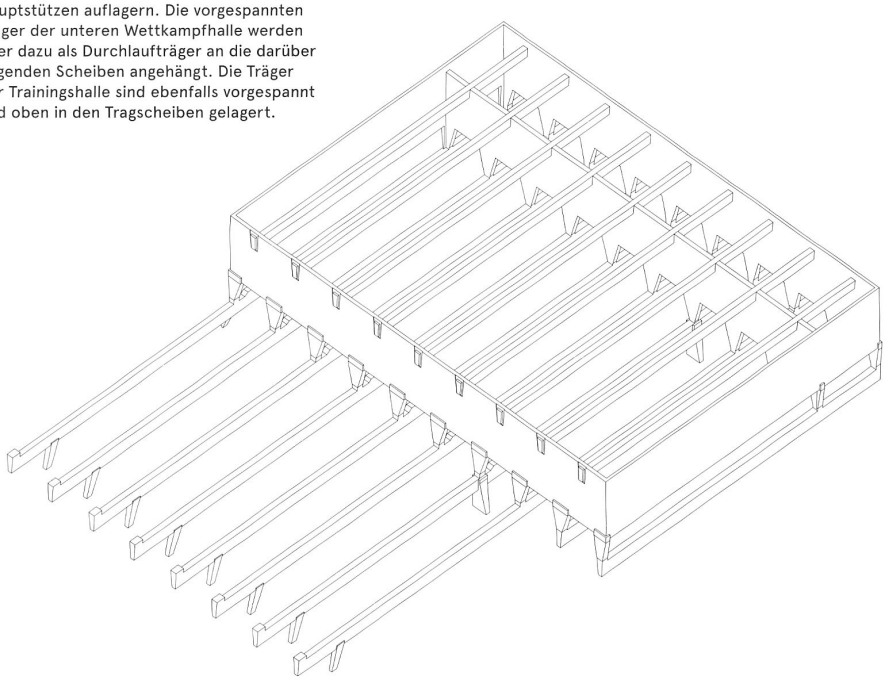
JC Diese Art zu Arbeiten trifft doch genau auf Pier Luigi Nervi zu! Bei ihm werden Bilder aus der Ingenieurgeschichte verarbeitet. Das hat unter anderem zu diesen schönen, grossen Spannweiten geführt, die ich sehr bewundere. Aus meiner Sicht ist das eine Haltung, die produktiv sein kann: Eine Vorgehensweise unter vielleicht sieben oder acht anderen, über die wir alle soweit verfügen müssen, dass wir sie als Werkzeuge einsetzen können.

wbw Dennoch: Vorschriften erfordern oft, dass die Tragstruktur eines Gebäudes eingepackt wird und deshalb unsichtbar bleibt. Vielleicht kommt daher der Wunsch nach der Umsetzung starker Bilder. Wenn es diese leidigen Vorschriften nicht gäbe, könnte der Ingenieur doch viel einfacher die Konstruktion zum Sprechen bringen.

AP Der Ingenieur wäre auch dann nicht unabhängiger. Das Tragwerk gehört doch nicht dem Bauingenieur – es gehört dem

Résumé page 37
Summary page 37

Sporthallen Weissenstein: Die seitlichen Längswände der oberen Trainingshalle bilden zwei grosse, vorgespannte Tragscheiben, die auf vier Hauptstützen auflagern. Die vorgespannten Träger der unteren Wettkampfhalle werden quer dazu als Durchlaufträger an die darüber liegenden Scheiben angehängt. Die Träger der Trainingshalle sind ebenfalls vorgespannt und oben in den Tragscheiben gelagert.



Gebäude! Interessant an den beiden in diesem Heft publizierten Bauten – der Elefantenhalle im Zoo Zürich (S.28) und der Sporthalle Weissenstein (S.22) – ist für mich die überraschende Unterwanderung meiner Erwartungen. Als Bauingenieur sehe ich beim Elefantenhaus zuerst Bögen, die sich kreuzen. Betrachte ich aber die Struktur genauer, verschwinden die Bögen

Das Tragwerk gehört doch nicht dem Bauingenieur – es gehört dem Gebäude!

und ich merke, dass es sich um eine Schale handelt. Bei einem Holzbau wie diesem hätte ich lineare Elemente, also Stäbe erwartet und finde es nun etwas seltsam, Platten vorzufinden, die sich zu Flächen fügen. Bei der Sporthalle sehe ich sofort den Stahlbeton, und dann aber Elemente, die nicht miteinander verschmolzen sind – also wieder eine Überraschung im Zusammenspiel von Material, Struktur und Form. Wenn man tiefer in das Projekt eintaucht, merkt man, dass es viel grösser ist als am Anfang angenommen.

JC Gewisse Gemeinsamkeiten sehe ich auch: nochmals die grossen Spannweiten, bei beiden Bauwerken. Ingenieure mögen grosse Spannweiten! Ich möchte aber auch mal auf das Gegenteil hinweisen: Vor einem Monat besuchte ich eine Konferenz über Fussgängerbrücken, an der ein Projekt vorgestellt wurde, das mich stark beeindruckte. Es war ein Fussgängersteg von Laurent Ney in der Altstadt von Brügge zur Entlastung einer historischen Brücke. Er ist ein Hauch von einer Brücke – mit Spannweiten von nur fünf Metern und dafür ganz dünnen Stützen. Das ganze Ingenieur-Pathos wurde mit dieser kleinteiligen Struktur ins Gegenteil gewendet.

HS Es gibt auch eine Gemeinsamkeit in der geistigen Haltung der beiden Projekte. Das Elefantenhaus ist für mich ein Beispiel, wie Ingenieur und Architekt zusammenarbeiten und ein Bild umsetzen: Etwa, dass man Oberlichter schaffen wollte und diese als Spielerei zufällig generiert hat. Daran wird sichtbar, dass der Architekt das so haben wollte. Bei der Sporthalle sehe ich ein ähnliches Vorgehen: Wenn man die Stützen anschaut, wie sie aufgesetzt sind, und wenn man die vorgespannten Unterzüge betrachtet, die sich zur Decke hin verjüngen, dann ist das auch eine Spielerei, die der Ingenieur nie

Es ist wichtig zu sehen, wie eine Struktur mit grossen Spannweiten am Boden ankommt.

machen würde, weil genau dort, wo die Unterzüge am engsten sind, die grössten Schubkräfte auftreten.

AP Das ist einfach zu kritisieren, aber es ist auch interessant. Ich vermisse bei der Sporthalle allerdings, dass man die Auflagepunkte nicht sieht – auch das ist für mich unerwartet. Für mich ist es wichtig zu sehen, wie eine solche Struktur mit grossen Spannweiten am Boden ankommt. Dass das ganze Gebäude auf nur vier Stützen steht, ist von aussen nicht zu erkennen. Schon gar nicht, dass die untere Halle eigentlich an der oberen aufgehängt ist.

wbw Wenn man den Bogen jetzt noch etwas weiter spannt, könnte man sagen, dass das Mittelbare, das den Beruf des Ingenieurs zunehmend bestimmt, zur Zusammenarbeit mit Architekten zwingt. Beim Gotthard-Basistunnel wird das deutlich sichtbar, denn es braucht die Portale von Flora Ruchat-Roncati, um das Bauwerk zum Sprechen zu bringen. Die Ingenieure finden kein in ihrer Disziplin begründetes Verhältnis zur Form.

JC Die Formen entstehen bis auf wenige Ausnahmen nicht mehr von selbst. Im Grunde genommen ist die Form etwas, das erarbeitet werden muss. Wenn wir die Aufgabe haben, etwas Ausdrucksvolles zu erzeugen, dann ist das schwieriger geworden.

AP Jürg, hättest du ohne dein Wissen um die Baugeschichte den gleichen Einfluss auf die Tragwerkskonzeption gehabt? – Ich glaube nicht. Es ist wichtig für uns, die Bilder, die wir im Hinterkopf

haben, ernst zu nehmen. Wir haben sie im Kopf, weil wir uns mit der Vergangenheit auseinandergesetzt haben und ich glaube, dass diese Kultur neuen Projekten auch sehr viel bringt. Ich könnte heute nicht ohne dieses Wissen arbeiten. Es geht hier um mehr als um die Bemessung von Tragelementen.

JC Die Schwierigkeit ist doch: Der alte Gotthard-Scheiteltunnel ist ein gerades Loch. – Keine Fluchtwege, keine Elektrizität, keine Lüftung. Jeder versteht auf einen Blick, was es für ein Wagnis war, diesen Tunnel zu bauen, und dass er gerade sein musste, damit sich die beiden Röhren nach vielen Kilometern trafen: etwas einfach Fassbares und gleichzeitig ungeheuer Schwieriges, Grosses, Heroisches und aber auch Schreckliches. Vielleicht fast wie im Sport: Die Regeln waren sehr einfach, im Einzelnen war ihre Umsetzung aber ungeheuer komplex. Auch wenn ich nicht Tunnelbauer bin, kann ich dazu ein Verhältnis aufbauen. Wenn ich heute so Freiform-Experimente anschaue, ist das von meiner eigenen Erfahrung so weit weg, dass ich gar nicht recht weiss, ob das schwierig war oder nicht. Ich habe viel mehr Schwierigkeiten, zu einem solch komplexen und aktuellen Ding eine Beziehung aufzubauen, wenn ich nicht dabei war und kann dazu keinen qualifizierten Kommentar abgeben.

Vor der Technik eines Eiffelturms empfinden wir Ehrfurcht – bei heutigen, wesentlich höheren Gebäuden interessiert es nicht mehr wirklich, wie sie gemacht sind.

HS Ist das nicht alles im Kontext der Baumethoden zu sehen? Beim alten Gotthardtunnel haben wir, auch wenn wir nur die Portale sehen, die technischen Möglichkeiten im Kopf. Beim neuen Gotthardtunnel sehen wir auch nur einen Anfang und einen Schluss. Wenn wir die heutigen technischen Möglichkeiten in Betracht ziehen, haben diese aber eigentlich gar nicht mehr die gleiche Bedeutung, weil fast alles ohnehin machbar erscheint. Übertragen auf Bauwerke würde das bedeuten: Vor der Technik eines Eiffelturms empfinden wir Ehrfurcht – bei heutigen, wesentlich höheren Gebäuden interessiert es nicht mehr wirklich, wie sie gemacht sind.

wbw Es sieht also ganz danach aus, als hätte sich die Rolle des Ingenieurs stark verändert in den letzten zwanzig, fünfundzwanzig Jahren – Stichworte wären da: Informatisierung, Beschaffungswesen und Wettbewerbe. Pflichtet ihr dem bei?

HS Der Wandel ist nicht zu übersehen, und wir stehen mitten drin – in verschiedener Hinsicht. Zum einen verändern sich die Hilfsmittel, die uns zur Verfügung stehen. Das hat einen Einfluss auf die Arbeitsweise; ob das gut oder schlecht ist, kann man noch diskutieren. Auch im Beschaffungswesen und in der Art, wie ein Bauherr ein Projekt abwickelt, ist vieles anders geworden. Es geht da auch um Verantwortlichkeiten. Ich stelle fest, dass einige Architekten keine Ausführungsplanung mehr machen wollen, da ihnen die Verantwortung zu gross ist.

wbw Das würde bedeuten, dass die Architekten, mit denen ihr das Tragwerk entwickelt, nicht unbedingt die gleichen sind, mit denen ihr es dann baut?

HS Richtig. Genauso wechseln aber auch die Auftraggeber während des Planungsprozesses: Wir haben oft Verträge mit dem Bauherrn für das Vorprojekt und das Bauprojekt, danach kommt der Generalunternehmer, und dann ist er unser Auftraggeber. Plötzlich findet man sich in der Rolle des Treuhänders eines GU.

wbw Wie sieht es bei den Hilfsmitteln aus, sprich Computer? Wird das Tragwerk nicht sowieso auf eine gewisse Weise abstrakt entwickelt und spielt es deshalb überhaupt eine Rolle, ob so etwas mit dem Computer geschieht oder nicht?

HS Für die Entwicklung eines Tragwerks braucht es meiner Ansicht nach ein Gefühl für Spannweite und Höhe – und für die Zusammenhänge in einem Bauprozess. Wer dieses Gefühl nicht hat, muss immer zuerst den Computer anschalten, um zu überprüfen, ob dies oder jenes tatsächlich funktioniert.

JC Bei mir kommt es schon vor, dass ich auf dem Computer zu spielen beginne – hier ein bisschen mehr, dort etwas weniger – was geschieht da überhaupt? Ich nenne es Evolution: Ich weiss nicht recht, wohin die Reise gehen soll. Nach einer Weile ärgert es mich dann, weil es mir nicht gefällt, und dann komme auch ich zum Schluss: Früher gab es einen Zwang, Systeme prägnant zu fassen, denn nur mit dieser Methode kam man zum Ziel. So fand etwa der Ingenieur und preussische Baubeamte Johann Wilhelm Schwedler heraus, dass in einem Parabelfachwerk unter beliebig verteilten Lasten die maximalen Kräfte der Diagonalen proportional zu ihrer Länge sind. Ja, es gibt neue Methoden und darum können heute die Tragwerke komplexer sein …

wbw … und weil es möglich ist, werden sie es auch …

JC Ich kam in den letzten Jahren einige Male an meine Grenzen, etwa bei komplexen Strukturen im Erdbebenfall. Das schaffe ich nicht mehr ohne Computer. In einem anderen Fall hatte ich es mal mit einer Seilnetzkonstruktion zu tun – auch das war unmöglich, «von Hand» berechnet zu werden. Es wurmt mich noch immer, dass ich das Problem nicht mehr zu fassen bekam. Es gibt durchaus Typen von Tragwerken, die nur dank des Computers möglich geworden sind. Dass der Erdbebenfall heute so viel besprochen wird, hängt sicher auch damit zusammen, dass wir solche komplexe Berechnungen erst jetzt mit Computern durchführen können.

Es gibt Typen von Tragwerken, die nur dank des Computers möglich geworden sind.

HS Ich stimme zu, aber im Grunde genommen bin ich enttäuscht. Der Computer als Hilfsmittel ermöglicht es uns heute,

die Berechnungen effizienter und schneller durchzuführen und durchaus auch komplexer als früher. Aber wir nutzen die gewonnene Zeit nicht, um an der Entwicklung von Tragwerken zu arbeiten. Eigentlich hätten wir doch viel mehr Zeit, um über die Konstruktion und das Konzept nachzudenken. Stattdessen investieren wir Zeit in Berechnungen, von denen schätzungsweise die Hälfte nicht erforderlich ist.

AP Ich glaube nicht, dass diese neuen Hilfsmittel zu neuen Tragwerken führen; sie erleichtern die Berechnung einzelner Elemente, etwa von Knoten, aber das sind noch nicht grundsätzlich andere Tragwerkskonzepte.

JC Ganz generell hat sich das Bauen stark verändert. In den 1980er Jahren bauten wir noch 16 Zentimeter dicke Deckenplatten und die dickste Installation war das Fallrohr des WCs. Und ich erinnere mich noch an meinen ersten Bau, als die Bauherrschaft

Ich erinnere mich an meinen ersten Bau, als die Bauherrschaft den Architekten fragte, ob es wirklich nötig sei, einen Bauphysiker beizuziehen.

den Architekten fragte, ob es wirklich nötig sei, einen Bauphysiker beizuziehen. Das ist aus heutiger Sicht fast rührend.

HS Manche Bauten sind heute eigentliche Maschinen. Die Ingenieure kümmern sich um die Innereien, während der Architekt die Hülle, die Verpackung, die Oberfläche gestaltet.

wbw Hat das den Stellenwert des Tragkonstrukteurs relativiert? Hat sich da qualitativ etwas verändert? Seid ihr in Konkurrenz zu anderen Spezialisten?

JC Konkurrenz würde ich nicht sagen – aber aus meiner Sicht gibt es heute viel mehr Sitzungen. Einfach nur, um alle Aspekte zusammen zu bringen. Der Koordinationsaufwand ist extrem gestiegen.

HS Es gibt mehr Bedarf an Abstimmung. Heute ist es von Anfang an klar, dass eine Decke 26 Zentimeter stark wird, also sicher zehn Zentimeter mehr als in jener Zeit, von der Jürg Conzett eben berichtet hat. Selbst wenn ich als Bauingenieur versichern kann, dass eine 20er-Decke völlig ausreichen würde, wird sie wegen den technischen Einlagen auf eine 26er gesetzt.

wbw Im Vorfeld dieses Gesprächs hat einer von euch gesagt, dass eigentlich nur noch die Bauingenieure etwas vom Bauen verstehen. Können wir darüber noch mehr erfahren?

AP Das sehe ich nicht so: In Lugano habe ich zusammen mit einem brasilianischen Architekten ein kleines Haus gebaut. Es war mutmasslich sein erstes Projekt, bei dem er es mit Wärmebrücken zu tun hatte. Und ich glaube, er ist jetzt einer, der am besten versteht, was eine Wärmebrücke tatsächlich ist: Er hat das Gebäude radikal so konzipiert, dass es sehr wenige solche Problemstellen gibt. Er kommt allerdings aus einer Stadt, in der es gar keine Wärmedämmung gibt! Ich will damit sagen: Es ist nicht «der Ingenieur» oder «der Architekt», der mehr oder weniger vom Bauen versteht. Aber es gibt Personen, Menschen, die davon mehr verstehen, das ist gewiss. —

Jürg Conzett ist Teilhaber des Ingenieurbüros Conzett Bronzini Gartmann in Chur.

Andrea Pedrazzini ist Teilhaber des Ingenieurbüros Pedrazzini Guidotti in Lugano.

Heinrich Schnetzer ist Teilhaber des Ingenieurbüros Schnetzer Puskas in Basel.

Résumé

Travailler la forme

Jürg Conzett, Andrea Pedrazzini et Heinrich Schnetzer en conversation avec Tibor Joanelly et Caspar Schärer

Les bâtiments présentés dans ce cahier ont en commun qu'ils traduisent des images de constructions: une allusion historique dans le Bregenzerwald; la nature à Zurich et la statique elle-même à Berne. Les constructions à large portée ont un effet dramatique et sont très appréciées des ingénieurs. Il est important de trouver un langage commun dans la collaboration avec les architectes; les images contribuent à une compréhension réciproque. Ce qui ressort de la discussion, c'est qu'aujourd'hui, les constructions d'ingénierie ne sont pratiquement plus conditionnées par les seules conditions statiques. Il s'agit bien plus de travailler ensemble sur la forme. Construire est soumis à une grande mutation et les transformations, notamment dans le marché public, la structure des mandats ou les supports dans le domaine des calculs et du dessin, influencent également la manière de travailler. L'ordinateur justement aurait le potentiel d'automatiser les calculs en faveur d'un travail conceptuel plus libre. Mais les bâtiments actuels sont pourtant souvent des machines dont l'intérieur a été calculé par des ingénieurs et l'extérieur conçu par des architectes. Afin d'empêcher une telle séparation, il faut des partenaires forts dans la phase de projet: des ingénieurs comme des architectes.

Summary

Form Must Be Worked Out

Jürg Conzett, Andrea Pedrazzini and Heinrich Schnetzer in discussion with Tibor Joanelly and Caspar Schärer

The buildings shown in this issue have one thing in common: they translate images into wide-spanning constructions: in the Bregenzer Wald it is historic architecture; in Zurich nature, and in Bern structural design itself. Constructions with large spans make a dramatic impression and are much loved by engineers. In collaborating with architects it is important to find a joint language; images help to achieve mutual understanding. In the course of the discussion it becomes clear that today engineering structures are rarely formed by structural considerations any longer. Instead form has to be worked out jointly. Building is undergoing major transformations and changes, for example in the area of procurement, the structure of commissions or aids for calculating and drafting, also impact the way work is done in the engineering office. The computer, however, has the potential to automate calculations and allow a freer kind of conceptual work. Yet today buildings are often machines whose interiors are calculated by engineers and exteriors designed by architects. To avoid this kind of separation strong partners are needed in the design process: both engineers and architects.