

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111 (1993)
Heft: 38

Artikel: Arbeiten aus der Hochschule: Diplomarbeiten in Konstruktion an der ETH Zürich, Herbst 1992
Autor: Marti, Peter / Gerber-Balmelli, Carmen / Ernst, Gunar
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78245>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Dieses Festhalten an den Wurzeln ist vor allem emotional bedingt. So ist beispielsweise die Vorliebe der Öffentlichkeit für das Giebeldach, und damit das Ablehnen des Flachdaches, vor allem gefühlsmässig begründet: Das grosse Giebeldach ist ein Symbol für Schutz und Behütetsein schlechthin. Während Jahrtausenden konnte dieser Schutz nur mit einer steilen Dachform gewährleistet werden. Heute kann aber, mit neuen technischen Mitteln, derselbe Schutz auch unter einem horizontalen Dach gewährleistet werden. Das Haus ist, vor allem hier in Europa, dem Menschen mehr als nur eine Stätte zum Wohnen, es ist seine «Höhle», sein Ursprung zu dem er immer wieder zurückkehrt und wo er auch zur Ruhe kommt. Deshalb ist er gerade auf diesem Gebiet am wenigsten bereit sich vom Traditionel-

len, Bewährten zu entfernen. Originalität sucht er eher in einem kurzlebigen Bereich wie beispielsweise in der Kleidermode. Der Architekt geht viel eher rational, rein verstandesmässig an das Lösen architektonischer Aufgaben. Für ihn ist beispielsweise die Dachform weniger eine Frage von Schutz und Geborgenheit, sondern vor allem eine Frage von Nutzen, Kosten und Konstruktion. Er ist deshalb auch viel eher bereit, hier Neues zu akzeptieren und in seine Arbeit einfließen zu lassen.

Was kann gegen dieses Auseinanderklaffen der Meinungen getan werden? – Die Kurzlebigkeit des Neuen, das allzuschnelle Bekanntsein von Originellem, ist eine Tatsache unserer Zeit. Wir müssen uns aber bewusst werden, dass der Mensch damit wohl überfordert ist. Um dem entgegen zu wirken, muss Ar-

chitektur vermehrt so gestaltet werden, dass jedem Einzelnen mehr Spielraum für persönliche Interpretationen beim Betrachten eingeräumt wird. Damit wird eine Identifikation, und somit auch eine Akzeptanz, des Neuen eher möglich.

Auch eine vermehrte Aufklärung der Öffentlichkeit ist notwendig. Sie sollte beispielsweise nicht nur über Nutzen und Kosten neuer Bauten orientiert werden, sondern auch sehr viel mehr über gestalterische Absichten und ästhetische Aspekte. Dem Architekten muss eher Gelegenheit gegeben werden, sich auch über den Entwurf seiner Bauten äussern zu können.

Adresse des Verfassers: Jörg K. Grütter, dipl. Arch. ETH/SIA, Effingerstr. 105, 3008 Bern.

Arbeiten aus der Hochschule

Diplomarbeiten in Konstruktion an der ETH Zürich, Herbst 1992

Im Herbst 1992 absolvierten 33 der insgesamt 87 Diplomanden an der Abteilung für Bauingenieurwesen ihre sechs-

VON PETER MARTI, CARMEN GERBER-BALMELLI UND GUNAR ERNST, ZÜRICH

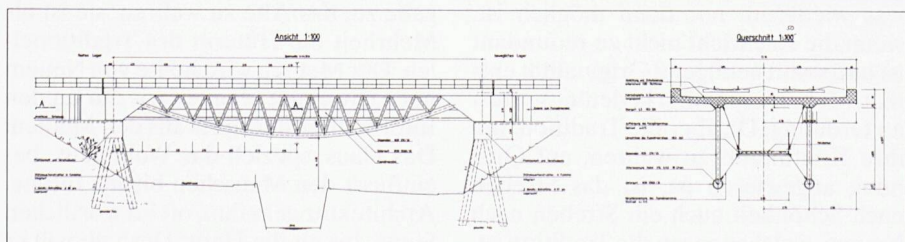
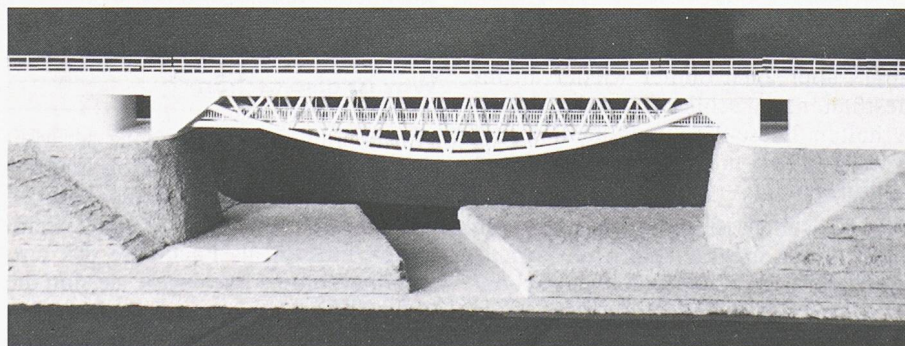
wöchige Diplomarbeit unter der Leitung des erstgenannten Verfassers.

Zwei Themen standen zur Verfügung: der Neubau des Jonaviadukts der SBB in Rüti ZH und die Erweiterung der Klinik Hirslanden in Zürich. 28 Diplomanden wählten das Brückenbauprojekt, während fünf sich für die Bearbeitung des Hochbauprojekts entschlossen. Im folgenden werden die Aufgabenstellung für das Brückenbauprojekt und fünf ausgewählte Arbeiten kurz beschrieben.

Aufgabenstellung und Durchführung

Im Rahmen der zweiten Teilergänzung der S-Bahn Zürich soll die eingleisige Sandsteinbogenbrücke über die Jona ausgangs des Bahnhofs Rüti durch eine zweigleisige Brücke mit Schottertrog ersetzt werden. Die Aufrechterhaltung des Bahnbetriebs während der Bauzeit sowie die Integration einer neuen Fuss- und Radwegverbindung stellen besondere Anforderungen. Ausserdem darf die Jona nicht tangiert werden, und das zukünftige, vergrösserte Lichtraumpro-

Fortsetzung auf Seite 671 oben



Projekt von Armand Fürst

Projekt von Armand Fürst

Zwei fischbauchförmige Stahlfachwerkträger mit vorgespannten Untergurten wirken mit der quer vorgespannten Betonfahrbahnplatte im Verbund und ergeben in Längsrichtung einen einfachen Balken. Die neue Brücke wird neben der bestehenden Brücke erstellt und nach dem Abbruch der bestehenden Brücke quer verschoben. Während des Abbruchs der bestehenden Brücke wird der Bahnverkehr über ein provisorisches Geleise auf der neuen Brücke geführt. Die Auflagerkräfte werden über geneigte Betonbohrpfähle auf den Molassefelsen abgetragen. Die sehr leichte Stahl- und Holzkonstruktion des Fussgänger- und Radstegs ist zwischen den beiden Hauptträgern aufgehängt und gegen die Untergurte der Hauptträger verspannt.

fil der von der Brücke überführten Hauptstrasse ist zu berücksichtigen. Aus ortsbildschützerischen Gründen stellt das neue Brückenbauwerk eine besondere Aufgabe dar, ist doch Rüti zusammen mit Untertann im Bundesinventar für schützenswerte Ortsbilder von nationaler Bedeutung als verstärktes Dorf aufgeführt; ferner steht ein angrenzendes Gebäude unter kantonalem Denkmalschutz.

Die Kreisdirektion III der SBB schrieb im Dezember 1991 in Zusammenarbeit mit den Gemeinden Rüti und Dürnten einen öffentlichen Projektwettbewerb für den neuen Jonaviadukt aus [1,2]. Die wichtigsten Wettbewerbsunterlagen und der Bericht des Preisgerichts [1]

wurden den Diplomanden zur Verfügung gestellt.

Ziel der Diplomarbeit war die Erarbeitung eines Vorprojekts, wobei das Schwergewicht auf das Auffinden geeigneter Konzepte und eine ansprechende Schlussdarstellung gelegt wurde. In wöchentlichen, jeweils halbstündigen Sitzungen mit dem erstgenannten Verfasser, einem Vertreter des Bauherrn und einem protokollführenden Assistenten hatten die Diplomanden ihren Arbeitsfortschritt vorzustellen. Mit Zwischenabgaben nach anderthalb Wochen (drei Entwürfe) und nach viereinhalb Wochen (detaillierte statische Berechnungen) wurde eine weitere Gliederung erzeugt. Für die Schluss-

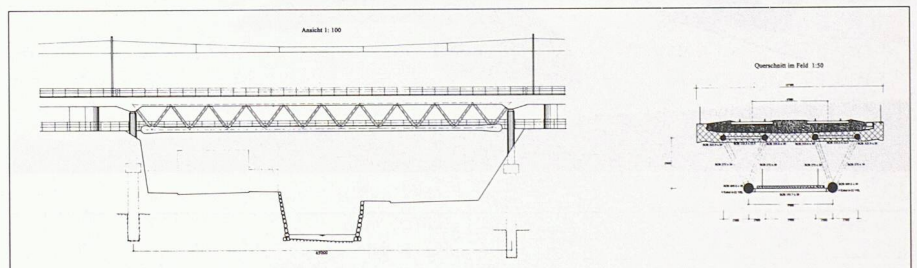
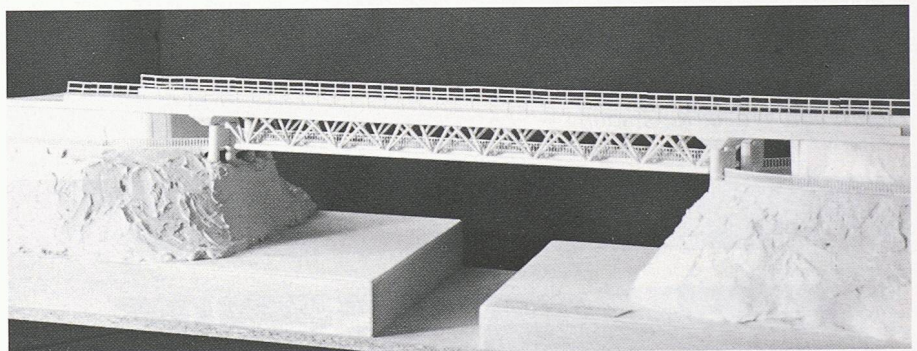
abgabe waren ein Plan mit Ansicht, Grundriss und Querschnitt, eine Perspektive, eine Synopsis und ein technischer Bericht vorgeschrieben; das Erstellen weiterer Pläne und Modelle war freiwillig. Sämtliche Arbeiten wurden nach der Abgabe während einer Woche in einer gut besuchten Ausstellung der Öffentlichkeit präsentiert; erfreulich viele Modelle dienten als Blickfang und regten zur Diskussion an.

Bei den 28 Projekten handelte es sich um 13 reine Betonkonstruktionen, zwei reine Stahlbrücken und 13 Verbundkonstruktionen. Im folgenden werden zwei ausgewählte Verbundbrücken- und drei Betonbrückenprojekte vorgestellt.

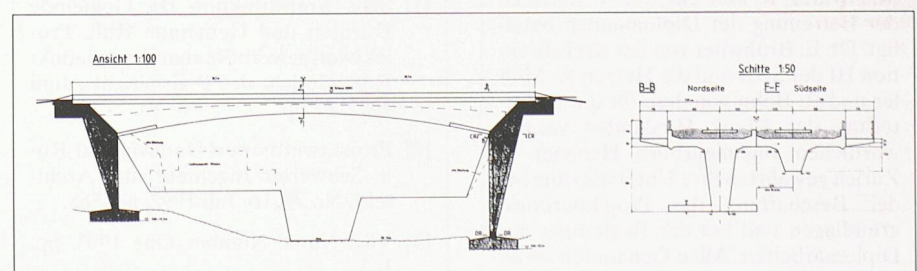
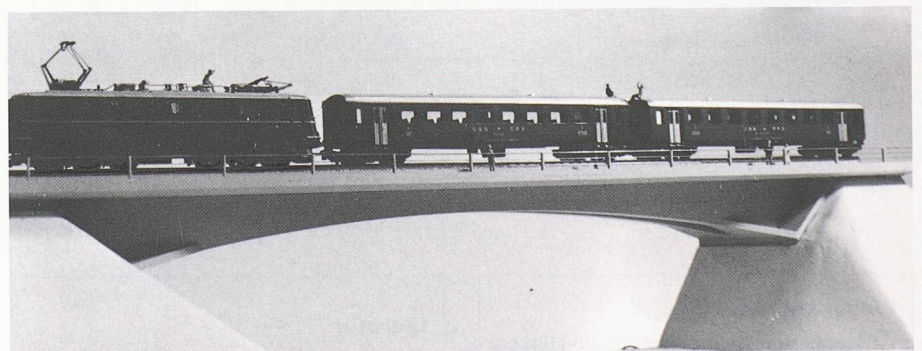
Projekt von Philipp Stoffel

Die beiden im Querschnitt dreieckförmigen, räumlichen Stahlfachwerke aus ROR-Profilen wirken mit dem aufgesetzten Stahlbetonschottertrog im Verbund. Die Untergurte werden zur Erhöhung der Biegesteifigkeit ausinjiziert und mit Spannkabeln vorgespannt. Die vertikalen Auflagerkräfte des einfachen Balkens werden über vier Stützen und zwei Gruppen von je sieben Bohrpfehlen auf den Molassefelsen abgetragen. Sämtliche Horizontalkräfte werden vom Schottertrog über die Widerlagerscheiben auf der Seite des Bahnhofs Rüti in den Boden eingeleitet; auf der Westseite ist im Abstand von 1,2 m zur Stützenachse eine Fuge zwischen Betontrog und Widerlagerkonstruktion angeordnet.

Nach dem Bau der ersten Brückenhälfte unmittelbar neben der bestehenden Brücke kann der Bahnverkehr umgeleitet, die bestehende Brücke abgebrochen und anschliessend die zweite Brückenhälfte erstellt werden; die beiden Brückenhälften sind mittels eines Schlaufenstosses verbunden. Dank der gewählten Querschnittsausbildung sind keine speziellen Hilfskonstruktionen für den Bauzustand erforderlich. Fuss- und Radweg werden über eine zwischen den Untergurten angeordnete Holorib-Platte geführt.



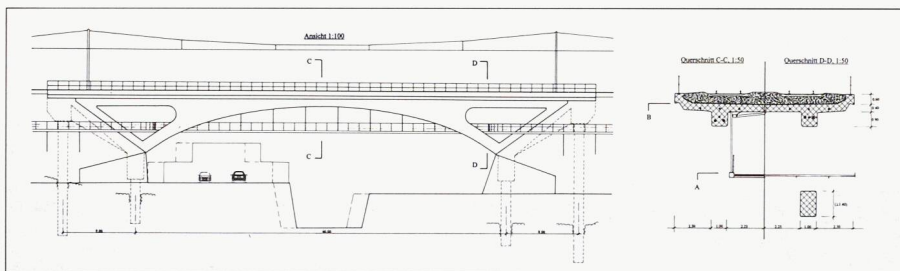
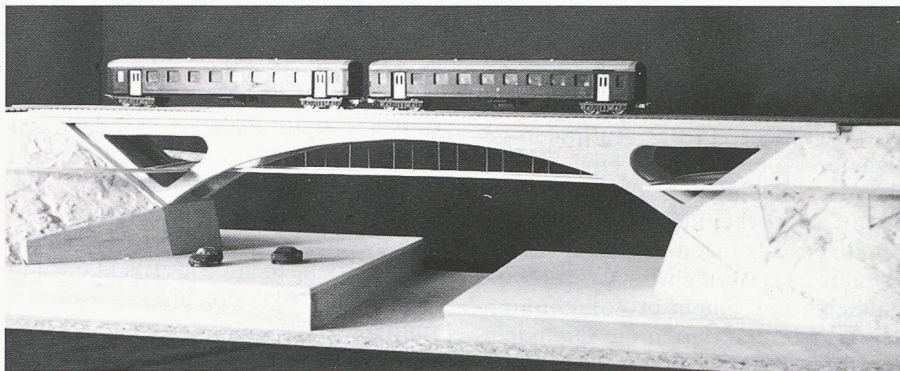
Projekt von Philipp Stoffel



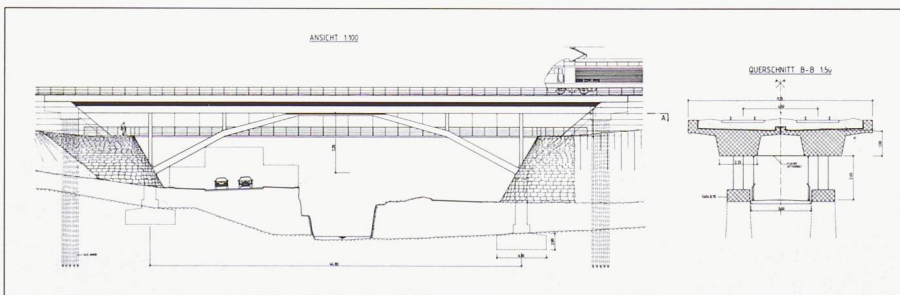
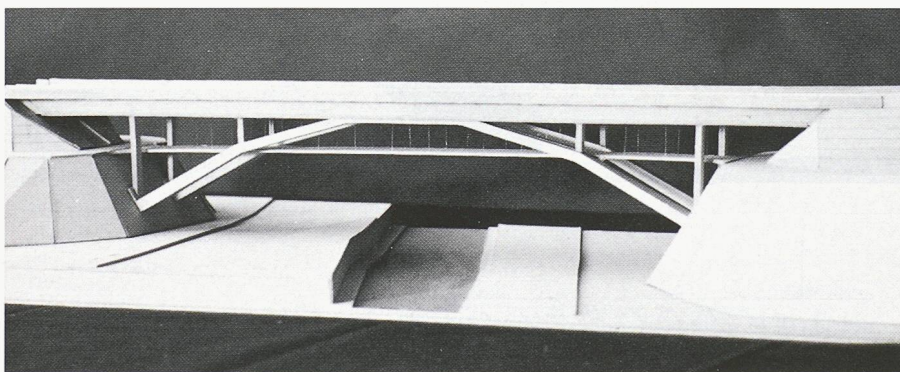
Projekt von André Bättig

Projekt von André Bättig

Das auf dem Fels flach fundierte Zweigelenkrahmensystem ist als Zwillingenbrücke konzipiert. Im Bereich der Rahmenecken wird der Plattenbalkenquerschnitt des Riegels mit im Grundriss voutenförmigen unteren Druckplatten verstärkt. Die Stützen sind ebenfalls als Plattenbalken ausgebildet und verjüngen sich zum Fuss hin, um eine Gelenk-



Projekt von Walter Kaufmann



Projekt von Massimo Laffranchi

Weitere Mitarbeit

Ausser den Verfassern waren die Herren M. Alvarez, R. Martens, und V. Sigrist an der Betreuung der Diplomanden beteiligt. Dr. E. Brühwiler von der Kreisdirektion III der SBB und die Herren A. Müller und R. Bohn von dem für die Erweiterung der Klinik Hirslanden verantwortlichen Ingenieurbüro Henauer in Zürich gewährten ihre Unterstützung bei der Beschaffung der Projektierungsgrundlagen und bei der Begleitung der Diplomarbeiten. Allen Genannten sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Literatur

- [1] SBB Kreisdirektion III, Gemeinde Dürnten und Gemeinde Rüti, Projektwettbewerb Neubau Jonaviadukt Rüti, Bericht des Preisgerichts, Juni 1992, 62 pp.
- [2] Projektwettbewerb Jonaviadukt Rüti, Schweizer Ingenieur und Architekt, Nr. 29, 16. Juli 1992, pp. 568.
- [3] VSL News, Number One 1993, pp. 1-3.

wirkung zu erzielen. Riegel und Stützen sind für ständige Lasten voll vorgespannt, die Fahrbahnplatte ist quer vorgespannt. Der Bauvorgang entspricht jenem des Projekts Stoffel. Fuss- und Radweg werden seitlich in die Fahrbahnplatte integriert.

Projekt von Walter Kaufmann

Der für ständige und Ermüdungslasten vorgespannte, im Widerlagerbereich stark aufgelöste Überbau bildet zusammen mit den Pfahlbänketten sowie Druck- und vorgespannten Zugpfählen ein monolithisches, lagerfreies Rahmentragwerk. Da jede Brückenhälfte für sich stabil ist, kann der Neubau unter permanentem eingleisigem Bahnverkehr ohne Hilfsbrücke erfolgen. Die grossen Querschnittsöffnungen im Widerlagerbereich erlauben eine grosszügige Führung des an die Haupttragkonstruktion aufgehängten Fuss- und Radwegs.

Projekt von Massimo Laffranchi

Der Horizontalschub der beiden unabhängigen, über 45 m gespannten Stabbogen wird über V-Stiele zu den Trägern geleitet und dort mit Zugkräften im Träger sowie vertikalen Zugankern ins Gleichgewicht gebracht. Der ursprüngliche Talquerschnitt bleibt weitgehend erhalten, und die Öffnungen an den Brückenenden erlauben eine grosszügige Führung des zwischen den beiden Bogen aufgehängten, aus vorgefertigten Elementen zusammengesetzten Fussgänger- und Radstegs. Der Versteifungsträger ist für Gebrauchslasten längs voll vorgespannt, und die Bogen sind mit Flachfundamenten auf den Molassefelsen abgestellt. Das Zwillingenbrückenkonzept ermöglicht einen permanenten einspurigen Bahnbetrieb während der Bauzeit.

Schlussbemerkungen

Die Diplomarbeit ergab eine erfreuliche Vielfalt von Lösungsvorschlägen. Einzelne Projekte sind im Ansatz durchaus auf der Höhe der Wettbewerbsprojekte. Die Arbeitsdurchführung war zweckmässig organisiert, und die Schlussdarstellung der Arbeiten war durchwegs auf einem ansprechenden Stand.

Der grosse Wert des Arbeitens mit Modellen wurde erneut erkannt. Diese für Architekten selbstverständliche Tätig-

keit sollte auch bei den Bauingenieuren vermehrt Einzug halten, zweckmässigerweise bereits in der Phase des Entwurfs, und die Ausbildung der angehenden Ingenieure sollte dies berücksichtigen.

Die Arbeit von Armand Fürst wurde mit der Silbermedaille der ETH sowie mit dem VSL-Preis für die beste Diplomarbeit auf dem Gebiet der Anwendung der Vorspanntechnik [3] ausgezeichnet.

Adresse der Verfasser: Prof. Dr. P. Marti, C. Gerber-Balmelli, dipl. Ing. ETH, und G. Ernst, dipl. Ing., Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.

SIA-Leistungsmodell 95

Seit Sommer 1992 arbeitet eine Leitgruppe des SIA im Auftrag des Central-Comités an einem neuen Honorierungsmodell – dem Leistungsmodell 95. Darin werden Vorstellungen entwickelt, wie aus einer gesamtheitlichen Sicht auf das Planen, Erstellen und Nutzen eines Bauwerks die Einzelleistungen der beteiligten Planer in ihrem Ablauf neu strukturiert und bewertet werden können. Das Konzept für eine leistungsorientierte Honorierung von Planungsleistungen im Bauwesen liegt jetzt vor.

Die seit 1984 geltenden Ordnungen für die Leistungen und die Honorare der Architekten und Ingenieure gehen auf die siebziger Jahre zurück. In den vergangenen zwei Jahrzehnten haben sich die Organisation und der Ablauf der Planung, Projektierung und Ausführung von Bauvorhaben wesentlich gewandelt.

Die ausgeprägte Arbeitsteilung als Folge der Industrialisierung hat auch bei der Lösung der zahlreichen technischen, ökologischen, juristischen und wirtschaftlichen Probleme zu einer zunehmenden Spezialisierung im Bauwesen geführt. Die auf die traditionellen Berufsbilder der Ingenieure und Architekten ausgerichteten Leistungs- und Honorarordnungen (LHO), die von Einzelleistungen ausgehen, erweisen sich heute oft als zuwenig objekt- und zielbezogen. Ausserdem sind wichtige Aufgaben in den ersten Phasen eines Projektes (Bedarfsanalyse, Machbarkeitsstudien, Projektdefinition) ebenso wie Fragen der Nutzung und des Betriebs – z.B. die Optimierung der technischen Anlagen – und des Unterhalts in den geltenden LHO nur ungenügend beschrieben.

Die Komplexität des Bauens hat aber auch zu neuen Angebots- und Organisationsformen geführt, wie sie z.B. das Planungsteam, der Generalplaner oder Generalunternehmer erbringen, deren Leistungen sich mit den bestehenden LHO ebenfalls nur mangelhaft erfassen lassen. Dieser Entwicklung trägt der 1992 vom SIA eingeführte Generalplaner-Vertrag bereits soweit wie möglich Rechnung.

Die heutige Situation ist dadurch gekennzeichnet, dass der Planer als Einzelleistungsträger bei einfachen Projekten seine Aufgaben in der Regel weit-

gehend unabhängig und mit geringem Koordinationsaufwand löst. Bei anspruchsvolleren Bauten, die ein interdisziplinäres und eng vernetztes Vorgehen erfordern, ist die Leistung und Honorierung des einzelnen Planers innerhalb eines Planerteams nach den heutigen Ordnungen jedoch nicht leicht integrierbar.

Die Grundidee

Anstatt wie bisher Einzelleistungen zu koordinieren und die jeweiligen baukostenabhängigen Honorare zu einem Ganzen zu summieren, soll umgekehrt vorgegangen werden: Die Gesamtleistung wird über alle Lebensphasen eines Bauwerks – Vorabklärungen, Projektierung, Ausführung, Nutzung – erfasst und strukturiert. Der Einzelleistungsträger wird dann entsprechend seinem Beitrag in den gesamten Ablauf integriert.

Damit wird erreicht:

- dass sich die Honorierung stärker an der Leistung und dem Resultat orientiert,
- dass jede Leistungsphase durch die zu erbringenden Teilleistungen exakt definiert ist,
- dass durch eine klare Strukturierung der einzelnen Leistungspakete der gesamte Planungsaufwand präziser erfasst wird
- und dass die Verantwortlichkeit für jede Teilleistung eindeutig zugeordnet ist.

Was bringt das Leistungsmodell?

Auf den ersten Blick überzeugen vor allem die Vorteile des Modells für den

Bauherrn. Die phasenweise Strukturierung versetzt ihn in die Lage, aufgrund eines definierten Zieles und objektiver Kriterien die erbrachten Leistungen und deren Ergebnisse zu beurteilen. So kann er seine weiteren Handlungsschritte fällen und honoriert nur die effektiv erbrachte Leistung. Bei einer baukostenabhängigen Honorierung kann dieses Resultat nur ungenau vorherbestimmt werden.

Entscheidend wird aber sein, dass insbesondere die kleinen und mittleren unabhängigen Projektierungsbüros mit

Leistungsorientierte Phasengliederung

Der Lebenszyklus eines Bauwerks – von der ersten Idee bis zur Liquidation – ist in Phasen gegliedert, die sich nach dem Entscheidungsbedarf und -ablauf des Bauherrn richten und durch klar definierte und bewertbare Leistungen charakterisiert sind. Diese zeitliche Strukturierung erfolgt unabhängig von den Arbeitssparten und wird übergreifend für alle Fachbereiche festgelegt.

Modularer Leistungsbeschreibung

Ausgehend von den Phasenzielen ergeben sich konkrete Aufgaben, zu deren Lösung bestimmte Leistungen erbracht werden müssen. Diese Leistungen sind nach fachlichen und organisatorischen Kriterien exakt zu definieren und in einzelne Leistungsmodule zu gruppieren.

Spartenunabhängige Zuordnung

Im Gegensatz zur heutigen, stark fachspezifischen Aufteilung der Leistungen auf die verschiedenen Fachplaner bestimmen in Zukunft die Bedürfnisse des Projektes und des Bauherrn die Zuordnung der Leistungsmodule an den entsprechend qualifizierten Planer. So wird sichergestellt, dass die verschiedenen Aufgaben phasenweise vom bestgeeigneten Fachmann gelöst werden.

Resultatorientierte Honorierung

Die Honorierung der einzelnen Leistungsmodule soll sich nicht mehr an den Erstellungskosten der bearbeiteten Bau- und Anlagenteile, sondern an dem effektiv erbrachten Leistungen und dem erzielten Resultat bemessen. Dementsprechend ist eine neue Form der Honorierung pro Leistungsmodul zu schaffen.