

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 142 (2016)  
**Heft:** [5-6]: Best of Bachelor 2014/2015  
  
**Rubrik:** Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik Muttenz (habg)

### **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:** 30.03.2025

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

# HOCHSCHULE FÜR ARCHITEKTUR, BAU UND GEOMATIK MUTTENZ (habg)

Fachhochschule Nordwestschweiz fhnw

2014 **URS ATTENHOFER** | CLEMENS BENZ | MERLIN BLASER | ANDREAS BLATTNER | DOMINIK DENGLER | HÜSEYIN DERELI | VIKTOR FRIES | STELLA FÜHRICH | DENNIS GRUN | NICOLAS HABERTHÜR | FRANK HÜGEL | CÉLINE HÜSSER | IVO LOTTENBACH | CLAUDIO MATTEUCCI | JOACHIM MEILI | MARCEL METZGER | FABIAN MÜLLER | PATRICK MÜLLER | CHRISTOPH NYFFENEGGER | MOHAMED RAHUMATHULLAH | RICCARDO ROSSI | KEVIN SCHÖTZAU | CHRISTIANE SCHULZ-WIPPICH | PATRICK SEEHÖFER | ULRIKE SOBOTTKA | JULIA STEGMÜLLER | DANIEL STOCKER | MATTHIAS STÖCKLIN | FLORIAN STRAUCH | REMO THALMANN | KRESHNIK TOLAJ | ANDRIN TREMP | MATTHIAS ULRICH | MASSIMILIANO VIGLIANO | SANDRO WANNER | CHRISTIAN WEBER | MELANIE WODTKE  
2015 PETER BECHTEL | MARCO D'ADDARIO | JOE NOEL DAVID | JONAS DEGEN | CLAUDIO DEISS | SÜLEYMAN DEVECİ | MONA DREHER | MICHAEL FÄH | MARCO FILIPUZZI | CLAUDIO FUCHS | PATRIK GMÜNDER | JOËL HÄNNY | ANDREAS HAPPEL | ANDREA HOFMANN | FLORIAN LINDERMER | DOMINIQUE MÖSCH | ROMAN MÜLLER | BENJAMIN PROBST | DOMINIK SCHAUB | MAX SCHÖDLER | MARC STEFAN STRUB | DANIEL VÖLLMIN | MICHAEL RETO WERLEN | STEPHANIE ZIHLMANN

RAHMENBEDINGUNGEN DER BACHELORARBEITEN:  
10 ECTS-CREDITS  
8 ARBEITSWOCHE



Die Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik gehört zur FH Nordwestschweiz. In der Architektur- und Kulturmétropole Basel gelegen, engagieren wir uns für vielfältige Verbindungen: zwischen unseren drei Fachbereichen einerseits und zwischen den Aufgabenbereichen andererseits. Davon profitieren unsere Studierenden, Auftraggeber und die Praxispartner der Hochschule gleichermaßen. So entsteht aktuelles, anwendungs- und dienstleistungsorientiertes Wissen, das wir in unseren zweistufigen Diplomstudiengängen vermitteln: Architektur, Geomatik, Bauingenieurwesen sowie Energie und Umwelt (in Zusammenarbeit mit der Hochschule für Technik an der FHNW). Das Besondere am Studiengang Bauingenieurwesen in Muttenz: Bei uns kann man auch

trinalstudieren – unsere Partner sind die Université de Strasbourg und die Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft. Alle Diplomstudiengänge sind explizit auf die anschließende Berufspraxis ausgelegt. Die erste Stufe führt zum Bachelorabschluss und ermöglicht den direkten Einstieg ins Berufsleben. Der Bachelorabschluss ist eine solide Basis, um das persönliche Potenzial erfolgreich entfalten und weiterentwickeln zu können – zum Beispiel bei einem Masterstudium mit dem Schwerpunkt Technologie für nachhaltiges Bauen. In allen unseren Studiengängen legen wir großen Wert auf das Vermitteln von Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz – für wirkliches Handlungsvermögen in einer erfolgreichen Berufspraxis.

The School of Applied Sciences for Architecture, Civil Engineering and Geomatics is part of the University of Applied Sciences of Northwestern Switzerland in the architectural and cultural metropolis of Basel. We are committed to creating links between our three faculties of architecture, civil engineering, and geomatics and between training/further training, research and services. These links have produced a pool of up-to-date, application and service-based know-how that is used to the benefit of our students, employers and business partners. Our two-stage degree courses include Architecture, Geomatics, Civil Engineering, Energy and Environment (in cooperation with the School of Engineering FHNW). The special feature of our civil engineering degree course is the possibility of studying in three countries –

together with our partners at the University of Strasbourg and the Karlsruhe University of Applied Sciences. All degree courses are designed to meet the practical requirements of working in the profession. The first stage ends with a Bachelor degree and allows entry into professional life. This degree also creates the conditions for every student to grow personally and then bring to fruition the full personal potential. For example, this is achieved as part of a Master's degree course with the focus on technology for sustainable construction. In all our study courses, we place great importance on teaching methodical competencies, and acquiring personal and social skills. In this way, it is possible to develop the appropriate skills and apply them successfully in everyday professional life.

**n|w** Fachhochschule Nordwestschweiz  
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

# FORSCHUNG: IBAU – INSTITUT BAUINGENIEURWESEN MUTTENZ

Hochschule für Architektur,  
Bau und Geomatik MuttENZ (habg)

Aufgrund seiner trinationalen Ausrichtung ist das Institut Bauingenieurwesen mit umfassenden Angeboten in Lehre, Forschung und Entwicklung, Dienstleistungen sowie Weiterbildung in der Schweizer Fachhochschullandschaft einzigartig positioniert. Während in der Lehre alle Kernkompetenzen das Profil einer soliden Grundausbildung im Bachelor und der Vertiefung im Master umfasst, konzentrieren sich die anderen Angebote auf die Fachbereiche konstruktiver Ingenieurbau, Geotechnik und Wasserbau.

## KONSTRUKTIVER INGENIEURBAU

In der Lehre werden die statischen Grundlagen des Hoch- und Brückenbaus vermittelt. Studierende erhalten die Fähigkeit, Bauwerke aus Stahl, Beton und Holz zu projektieren. Der Forschungsschwerpunkt ist im Bereich Bau- dynamik und Erdbeben angesiedelt.

## GEOTECHNIK

Die Ausbildung umfasst die Grundlagen der Boden- und Felsmechanik, unter anderem Entwurf und Berechnung von Flach- und Tiefgründungen, Baugrubenabschlüssen und Böschungen. Forschung und Dienstleistungen erfolgen in den Bereichen Baugrundverbesserung, Ausführung von Spezialtiefbauarbeiten, Schadensanalyse sowie in der Anwendung und dem Materialverhalten von Flüssigboden.

## WASSERBAU

Hydrologisch-hydraulische Grundlagen sind Basis in der Ausbildung für die Projektierung wasserbaulicher Anlagen. Physikalische Modellversuche sowie numerische Grundwassermodellierungen in urbanen Gebieten gehören zum Angebot der Expertentätigkeit.

## Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Harald Schuler  
Dipl. Bauingenieur TU/SIA



(Bild: T. Walser)

## Research: IBAU – Institute of Civil Engineering

The Institute of Civil Engineering at the University of Applied Sciences of Northwestern Switzerland is unique in the Swiss landscape of universities of applied sciences due to its tri-national approach. It offers extensive degree courses at the Bachelor and Master levels, research and development, engineering services and further training in a total of three subjects: Structural, Geotechnical and Hydraulic Engineering.

The Structural Engineering program teaches the basic principles of building and bridge construction. Research concentrates on structural dynamics and earthquakes.

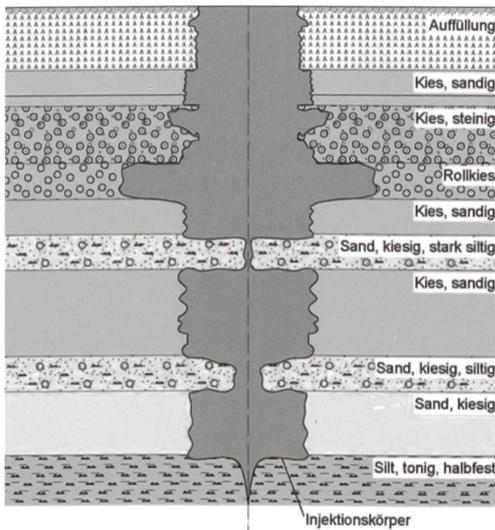
The program for Geotechnical Engineering covers the basic principles of soil and rock mechanics. Research and engineering services focus on soil improvement techniques and on the application and material properties of liquefied soils.

Hydrological and hydraulic principles are the basis of the program for the design of hydraulic structures. Consulting services are available, offering physical model experiments and numerical groundwater modeling in urban areas.



(Bild: L. Karcheter)

02



(Bild: U. Trunk)

03

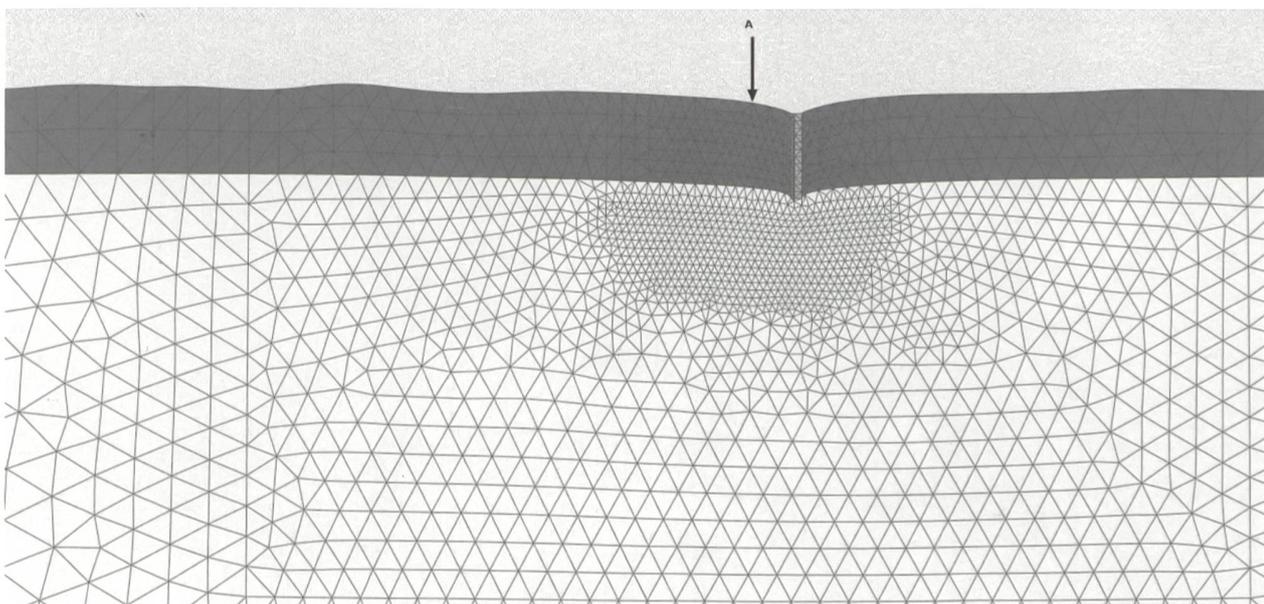
Manschettenrohr

01 Gleitschubversuch im Baulabor des IBau.

02 Hydraulisch-sedimentologische Modellversuche zur Instandsetzung eines Tosbeckens.

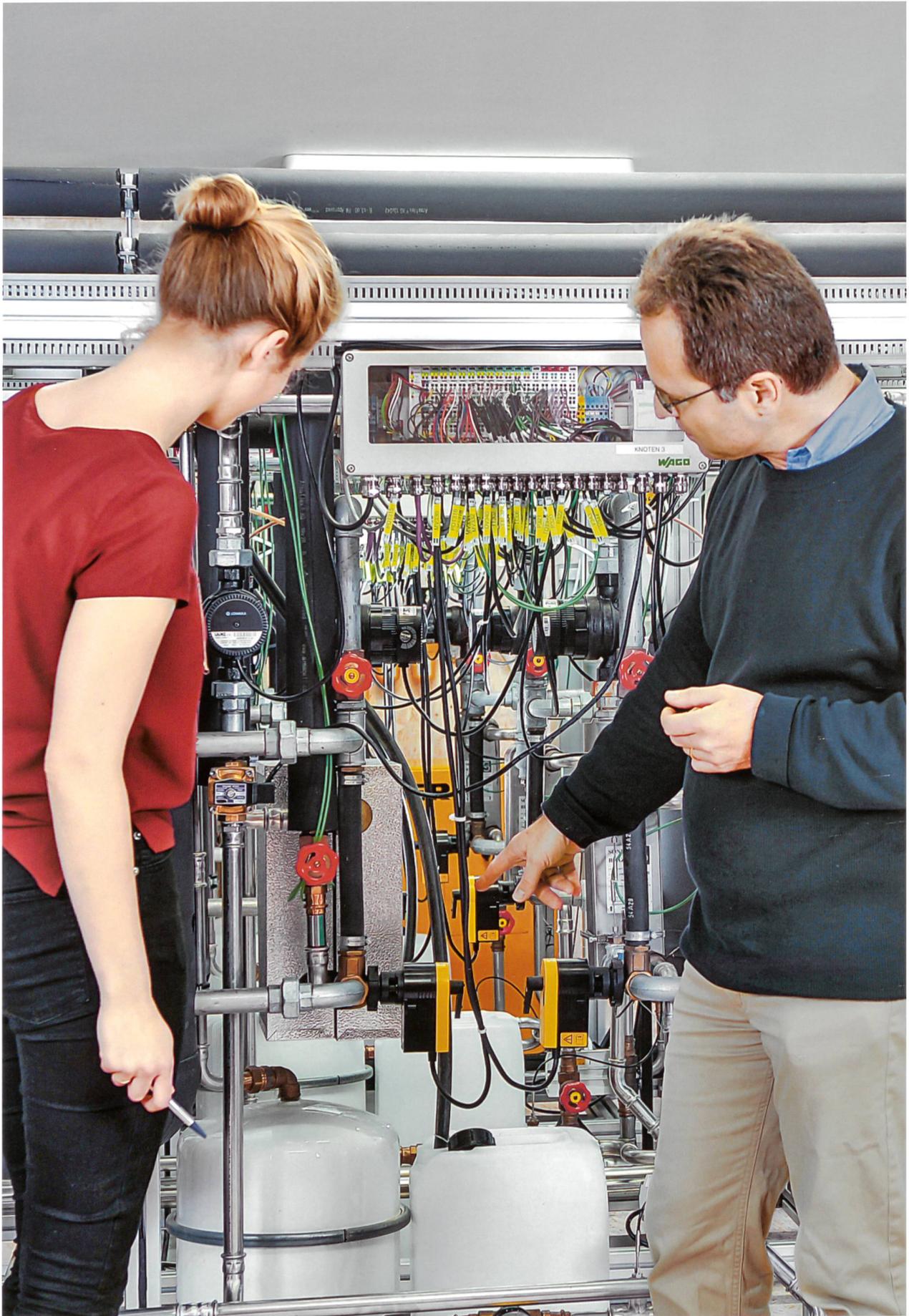
03 Ausbreitung von Injektionen in geschichtetem Baugrund.

04 Untersuchung zur Schwingungsdämpfung von gefüllten Schlitzten im Boden infolge einer dynamischen Belastung A mit der Finite-Elemente-Methode (FEM).



(Bild: J. Wehr, U. Trunk, L. Rössler)

04



# NEUBAU UFERWEGBRÜCKE ÜBER DEN LACHENGRABEN IN THUN

Entwurf einer Fussgängerbrücke an empfindlicher Lage



**DIPLOMAND** Urs Attenhofer

**BETREUER** Christoph Fuhrmann, dipl. Holzbau-Ing. HTL/SIA

**EXPERTE** Hans Banholzer, Holzbau-Ing. SIA

**DISZIPLIN** Holzbau

**Dem Weg vom Bahnhof Thun nach Spiez fehlen nur noch wenige Teilstücke. Um eine der letzten Lücken zu schliessen, wird in Thun für den Uferweg vom Schadaupark bis zum Lachenareal die Variante einer rund 70 m langen Brücke über den Lachengraben geprüft. Mit der vorgesehenen Holzkonstruktion fügt sie sich bestens in die naturnahe Umgebung ein.**

Eine Begehung vor Ort zeigte die Problemstellen und den Charakter der Umgebung. Die Uferregion ist seit Jahrzehnten geprägt von traditionellen, mächtigen Häusern mit grossen und gepflegten Gärten. Gleichzeitig dazu untersuchte eine Literaturrecherche die verschiedenen Tragstrukturen von Holzbrücken. Das Augenmerk lag dabei auf dem unverzichtbaren Holzschutz, denn ohne angemessenen Schutz überdauern Holzbrücken nur wenige Jahre.

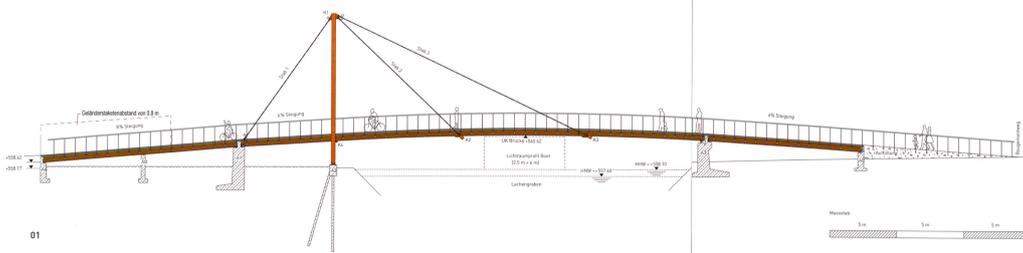
In der Nutzwertanalyse (Abb. 02) mit den Hauptkriterien Material, Bau, Ästhetik, Kosten und Montage setzte sich eine Pylonkonstruktion mit Schrägseilen mit ihrer filigranen Bauweise,

dem geringen Materialverbrauch und einer optimalen Vorfabrikationsmöglichkeit gegen vier andere Varianten knapp durch.

## BAUPROJEKT DER FUSSGÄNGERBRÜCKE

Der Standort des Pylons und dessen Form wurden so gewählt, dass den knappen Platzverhältnissen so gut wie möglich Rechnung getragen wird. Der Entscheid fiel auf einen rund 11 m hohen A-förmigen Pylon aus voll verschweissten RRW-Vierkantprofilen von 300×200×16 mm aus Stahl S355, dessen Füsse unterhalb der Brückenplatte leicht gegen innen geneigt sind, um so möglichst wenig Platz zu verlieren (Abb. 01).

Für die Abspannungen sind Zugstäbe der Firma Besista vorgesehen, die durch ihre hohe Streckgrenze und die einfache Befestigung mit einem gusseisernen Gabelkopf überzeugten. Um den durch den Wind oder von Fussgängern induzierten Horizontalschwingungen vorzubeugen, sind die Abspannungen vorzuspannen.



01

Die Fahrbahn aus vorfabrizierten Brettschicht-holzträgern wird vor Ort in einem Arbeitszelt zusammengeklebt. Die Endmasse des auf der Baustelle verleimten Hauptträgers sind mit 3000x400x36000 mm beachtlich. Dieser sperrige Block kann aber anschließend mithilfe von Flößen zur Baustelle geschifft werden.

Indem man die Brücke zwischen den Widerlagern anhebt, konnte man die Durchfahrthöhe von 2.50 m für die Schifffahrt gewährleisten. Damit sie sich der Umgebung optimal anpasst, senkt sie sich gegen das vorhandene Gelände-niveau hin wieder ab, um die behindertengerechte Rampesteigung nicht zu überschreiten.

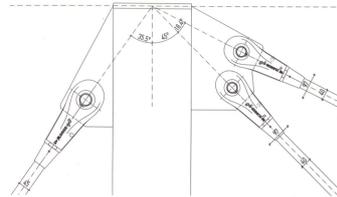
Mit dem seitlichen Witterungsschutz aus Lärchenholz und der als Abdichtung auf dem Brettschichtholzträger aufgeschweißten Polymer-bitumenbahn ist der Träger gegen Niederschlag geschützt. Der Bohlenbelag aus Eichenholz ist der Witterung ausgesetzt und deshalb periodisch auszuwechseln; für ihn sind vorfabrierte Elemente vorgesehen.

**SCHWINGUNGS-PROBLEMATIK**

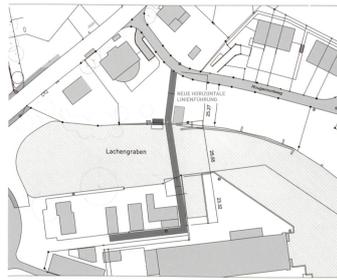
Schon früh in der statischen Bemessung zeigte sich klar, dass die Schwingungen beim filigranen Tragwerk der projektierten Fußgängerbrücke die massgebenden Bemessungsgrößen sind. Obwohl verschiedene Parameter das Schwingungsverhalten der Brücke dämpfend beeinflussen, lassen sich die von einer Fußgängergruppe erzeugten Beschleunigungen nicht innerhalb des zulässigen Bereichs halten. Durch den Einbau eines Schwingungstilgers, der mit einer vom Haupttragssystem getrennten Masse und Eigenfrequenz den Schwingungen der Brücke entgegenwirkt, lassen sich die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit aber erfüllen.

Hauptkriterium	Unterkriterium	Beschrieb
Material	Ressourcenverbrauch	- Holz - Stahl - Klebstoff
	Dauerhaftigkeit	- Witterungsexposition der Haupttragelemente - Witterungsschutz - Querschnittsausbildung (Schlankheit)
	Ausnutzungsgrad	- Ausnutzungsgrad der einzelnen Tragelemente - Aufbau der Konstruktion
Bau	Bauzeit	- Bauzeit vor Ort
	Fehleranfälligkeit	- Komplexität der Konstruktion - Fehlertoleranz der Konstruktion (Werkstatt und Montage)
	Restrisiko	- Unfallgefahr beim Bau (komplizierte Montage: Pylon- vs. Trogbrücke)
	Umwelt	- Beeinträchtigung der Nachbarschaft - Baustellenverkehr - Lärmmissionen beim Bau
Ästhetik	Aussehen	- Integration in die Umgebung - Aussehen der Brücke
	Innovation	- Wirkung der Brücke - Harmonie der Konstruktion, der Form - Ist die Brücke ein Eyecatcher?
Kosten	Bau	- Gesamtkosten des Projekts (nur Bau)
	Unterhalt	- Austauschbarkeit einzelner Bauteile - Kosten Unterhalt
	Rückbau	- Schwierigkeit des Rückbaus (Zugänglichkeit, Logistik) - Triage und Entsorgung der Materialien (Aufwand, Deponiekosten, Komposit- oder sortentrene Konstruktionen)
Montage	Vorfabrikation	- Vorfabrikationsmöglichkeit (Haupt- und/oder Sekundärtragelemente) - Elementbauweise
	Komplexität	- Knoten, Verbindungen - Toleranzanforderungen
	Transport	- Transportierbarkeit der (Teil-)Elemente

02



03



04

01 Längsschnitt

02 Kriterien der Nutzwertanalyse

03 Die Zugstäbe werden mit Fahnenblechen am Pylonkopf festgeschweißt. Dabei sind die Bleche schräg anzuordnen, weil die Zugstäbe nicht parallel verlaufen.

04 Horizontale Linienführung

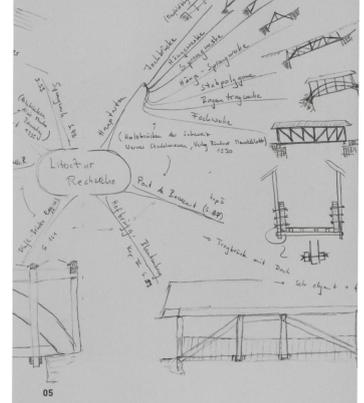
05 Bei einer mehrtägigen Literaturrecherche wurden die verschiedenen Holzbrückentypen untersucht.

**Construction of a new pedestrian bridge**

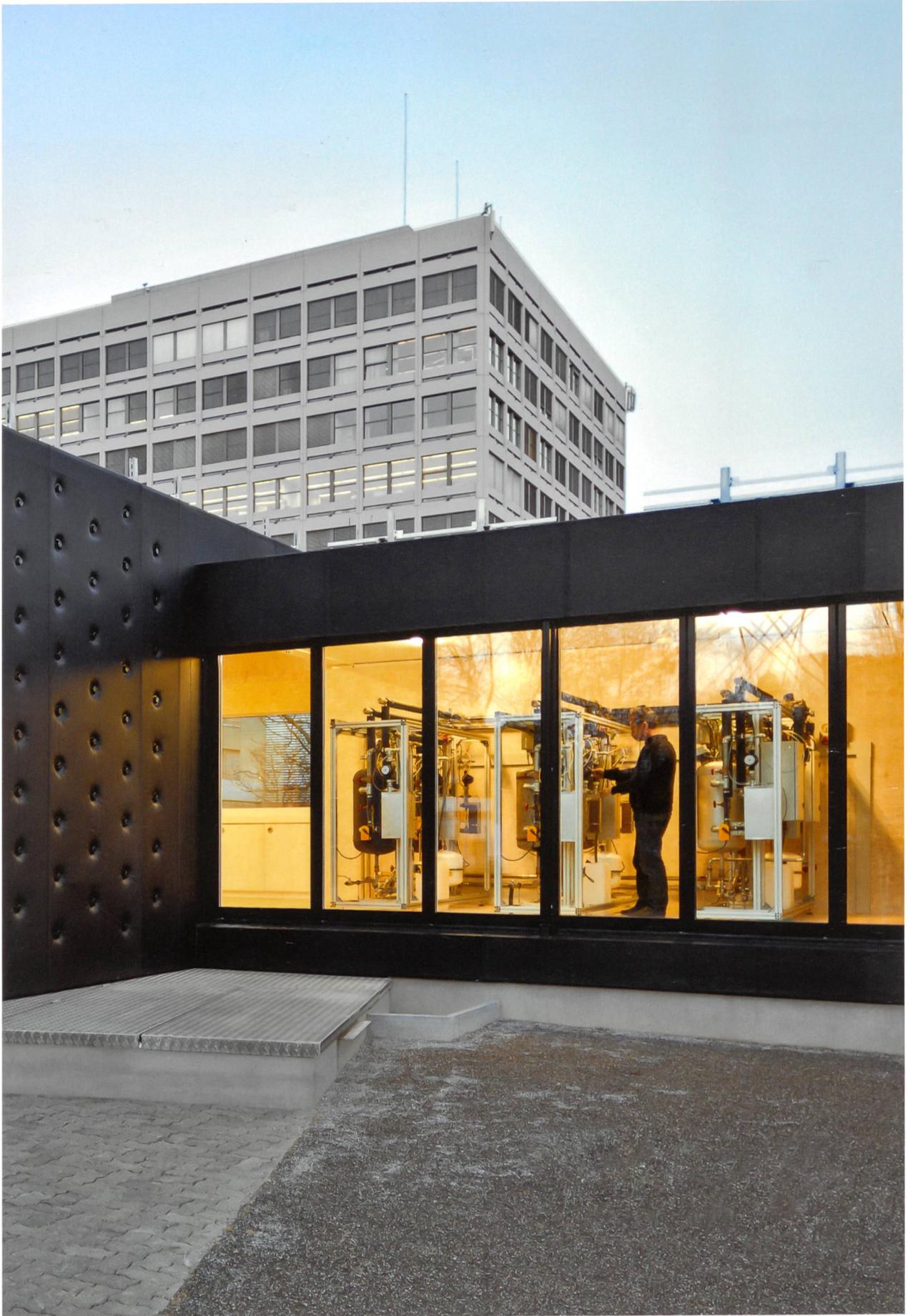
A 70-meter-long bridge is planned in Thun. The 11-meter-high A-shaped pylons (RRW steel profile) are tilted inwards below the bridge deck, so that no space is wasted. The deck is put together on site using individual prefabricated glue-laminated timber beams and the completed section (measuring 3000x400x36000 mm) is then brought to the construction site by barge. The bridge is high enough to allow ships to pass below it.

The bridge is protected from the elements, especially rain, laterally with larch wood and a polymer-bitumen membrane, which is welded onto the timber girders. The oak wood planking is exposed to the weather and will therefore be replaced periodically.

Despite the different measures taken, it was not possible to keep within the acceptable accelerations for the slender support structure. This could only be achieved after a vibration absorber had been added (a device separate from the main support structure that has its own frequency and counteracts the vibrations of the bridge).



05



# TIEFGARAGENDECKE EINER WOHNÜBERBAUUNG IN LIESTAL

## Vergleich dreier verschiedener Deckensysteme



**DIPLOMAND** Claudio Deiss

**BETREUER** Harald Schuler, Prof. Dr.-Ing. TU/SIA

**EXPERTE** Michael Schumacher, dipl. Bauing. FH, M. Eng.

**DISZIPLIN** Massivbau

**Die Wohnüberbauung Grienmattpark besteht aus vier Baukörpern, die auf einer gemeinsamen Tiefgarage stehen. Deren Decke mit einer Grösse von ca. 35×45 m ist auf Stützen im Raster von rund 8 m Abstand gelagert. Darüber ist eine Spielwiese mit 45 cm Erdüberdeckung geplant. Die wirtschaftlichste Variante ergab sich aus dem Vergleich von drei verschiedenen Deckensystemen.**

Neben den konventionellen Varianten Flach- oder Unterzugsdecke untersuchte man zusätzlich eine Stahlbeton-Verbunddecke, eine sogenannte Holorib-Decke, die sich durch kurze Montage- und Bauzeiten auszeichnet.

### **MACHBARKEIT DER DECKENSYSTEME**

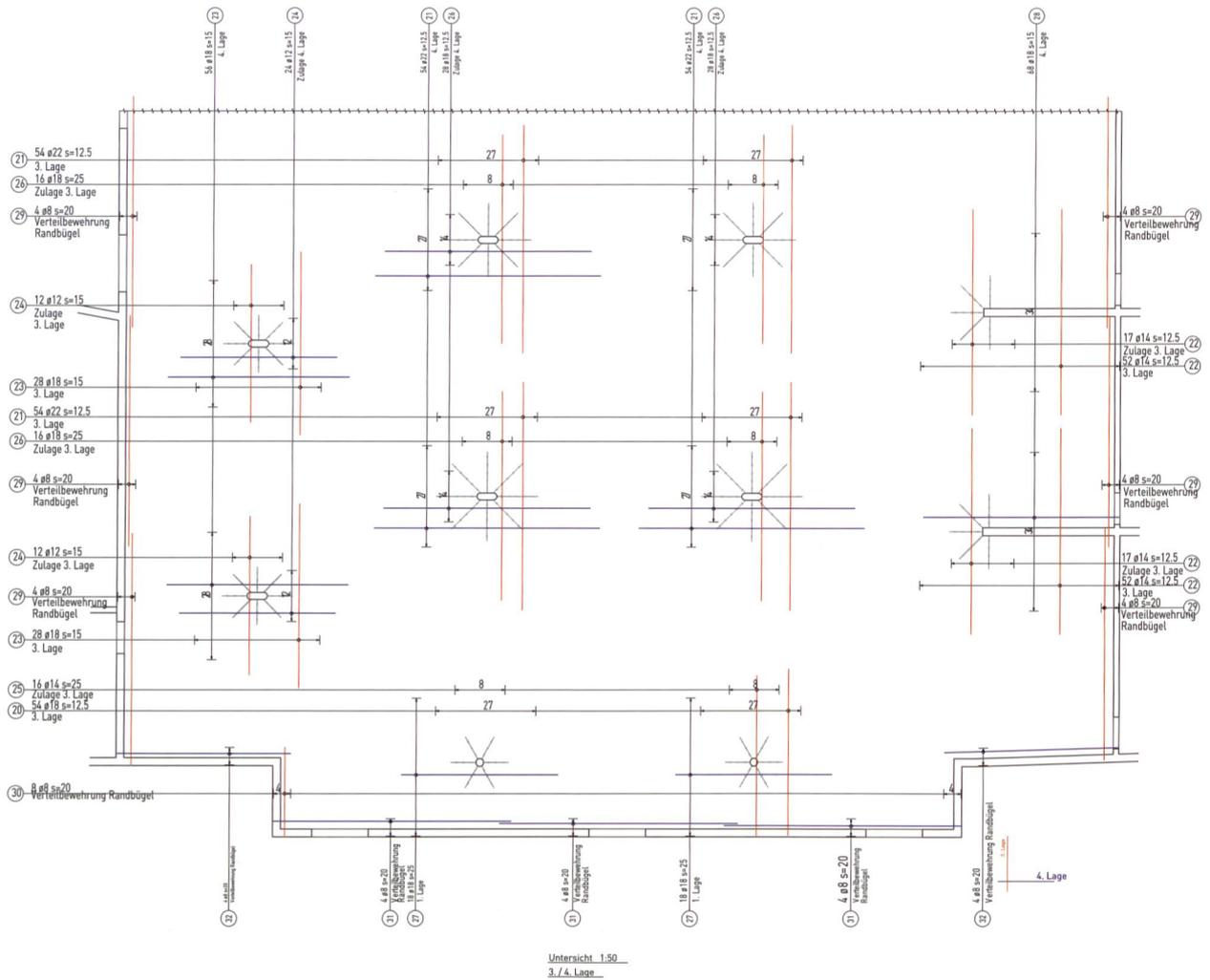
Die Lage der Stützen und die daraus resultierenden Spannweiten waren durch das Projekt des Architekten gegeben. Um die Machbarkeit der verschiedenen Deckensysteme beurteilen zu können, waren die Verformungen der Decken im gerissenen Zustand zu berechnen. Die

Flach- und die Unterzugsdecke konnten nach der Norm SIA 262 berechnet werden, für die Holorib-Decke waren eigene Ansätze zu entwickeln. Montana Bausysteme stellen die Bleche in Stärken von 0.75 bis 1.25 mm her, wegen der grossen Spannweiten kam aber nur das Blech mit einer Stärke von 1.25 mm infrage. Im Weiteren war aus konstruktiven Gründen die Deckenstärke auf 26 cm begrenzt, was dazu führte, dass der Nachweis der zulässigen Verformungen nicht erbracht werden konnte.

### **HANDRECHNUNGEN**

In der Handrechnung wurde die Flachdecke nach der Methode des stellvertretenden Balkens analysiert. Dabei ergaben sich für beide Richtungen 5-Feld-Träger. Für die Gesamtverformungen wurden die Verformungen der beiden Tragrichtungen überlagert.

Bei der Holorib-Decke trägt der Verbundquerschnitt in Querrichtung und liegt auf den Unterzügen auf, die gleich wie bei der Unterzugdecke dimensioniert wurden. Für den Nachweis des



01

Holorib-Blechs ist zwischen Bau- und Endzustand zu unterscheiden. Im Bauzustand wirkt das Blech als Schalung und muss die Last des noch flüssigen Betons tragen. Der Hersteller liefert die Angaben für die zulässigen Feldmomente des Blechs, anhand derer sich die benötigte Anzahl provisorischer Abstützungen ermitteln lässt. Im Endzustand sind das Eigengewicht, die Erdauflast und die Nutzlast auf der Spielwiese zu berücksichtigen. Für den Trag sicherheitsnachweis des Verbundquerschnitts wurden eigene Überlegungen angestellt und mit einem eigenen Ansatz die Bemessung vorgenommen.

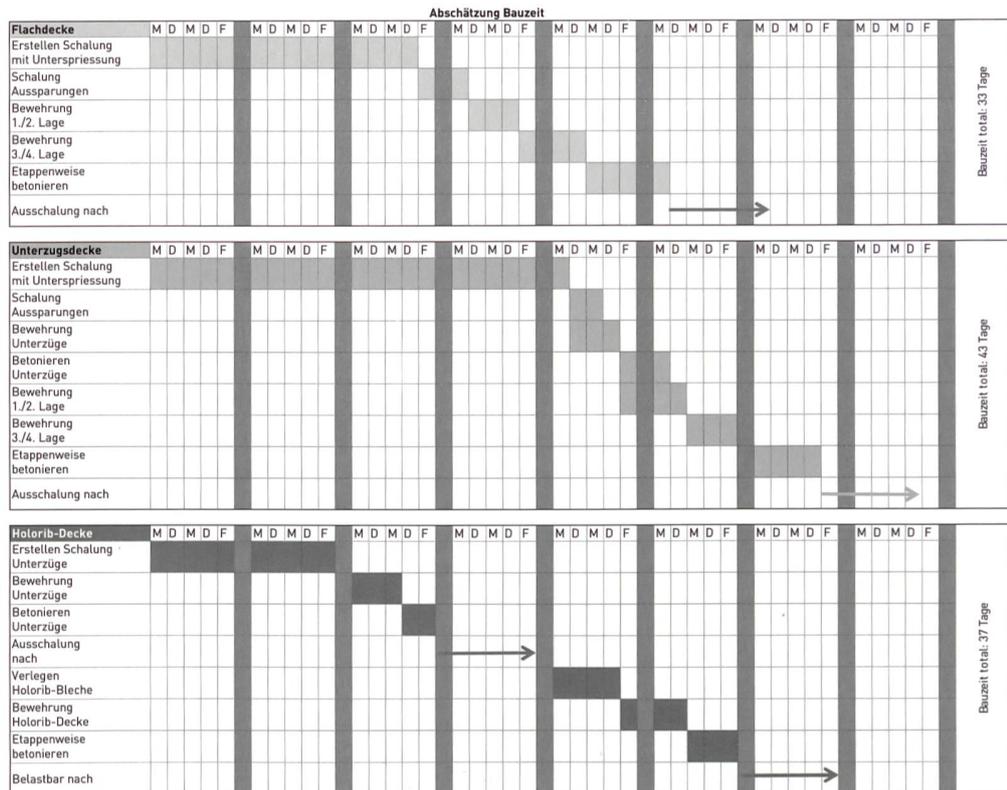
### VERGLEICH MITTELS NUTZWERTANALYSE

Der Vergleich der Deckensysteme erfolgte mit einer Nutzwertanalyse. Die Auswertung – mithilfe von fünf Kriterien, die entsprechend ihrer Bedeutung gewichtet waren – zeigte, dass die Holorib-Decke am geeignetsten wäre. Wegen der Rahmenbedingungen der Decke konnten die Gebrauchstauglichkeitsanforderungen aber nicht eingehalten werden, selbst wenn noch zusätzliche Bewehrung angeordnet würde. Der Entscheid für die Ausführung fiel so letztendlich zugunsten der Flachdecke aus.

01 Bewehrung obere Lage

02 Bauprogramme der verschiedenen Deckensysteme

03 Nutzwertanalyse mit den Kriterien und deren Gewichtung



02

43

Auswertung Nutzwertanalyse Deckensysteme							
Kriterien	Gewichtung	Flachdecke		Unterzugsdecke		Holorib-Decke	
		Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte
Kosten	35%	6	2.1	5	1.75	10	3.5
Bauzeit	30%	10	3	7	2.1	8	2.4
Materialverbrauch	15%	10	1.5	6	0.9	9	1.35
Schwierigkeiten	15%	10	1.5	7	1.05	7	1.05
Werkleitungsführung UK Decke	5%	10	0.5	7	0.35	7	0.35
	100%		8.6		6.15		8.65

03

## Ceiling design for a basement car park

The residential building is situated on top of an underground car park. The pillars supporting the ceiling of the car park are spaced at approximately 8 m and the roof is covered with 45 cm of earth. Besides a flat-slab ceiling and a ceiling with beams, a reinforced-concrete composite decking (Holorib decking) was investigated. To assess the feasibility of the ceiling systems, proof of serviceability was required. As the spans for the composite decking are greater

than those for which the manufacturer provides values, the deflections of the decking in its final state had to be calculated separately. However, it was not possible to provide proof of serviceability. To compare the ceiling systems, a utility analysis based on five criteria was undertaken. An evaluation of the utility analysis found that Holorib decking would be the most suitable system. However, even with a high reinforcement ratio, the required proof of serviceability could not be achieved, so a flat-slab design was recommended instead.