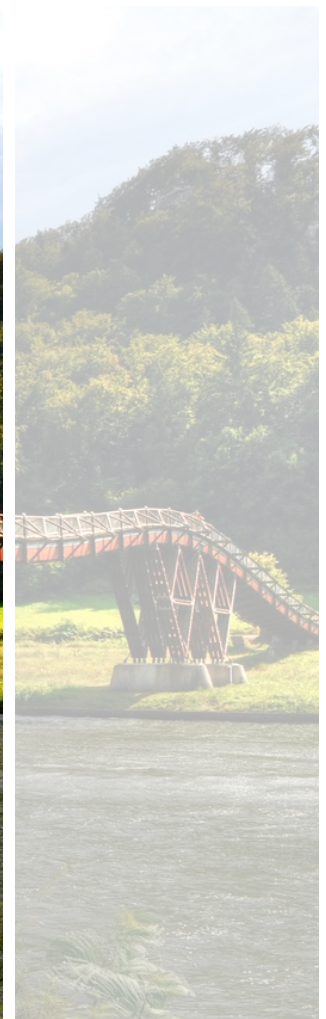


# Brückenbauexkursion 2012





# Brückenbauexkursion 2012

## Bauwerke in Deutschland, Österreich und der Schweiz

### Wir

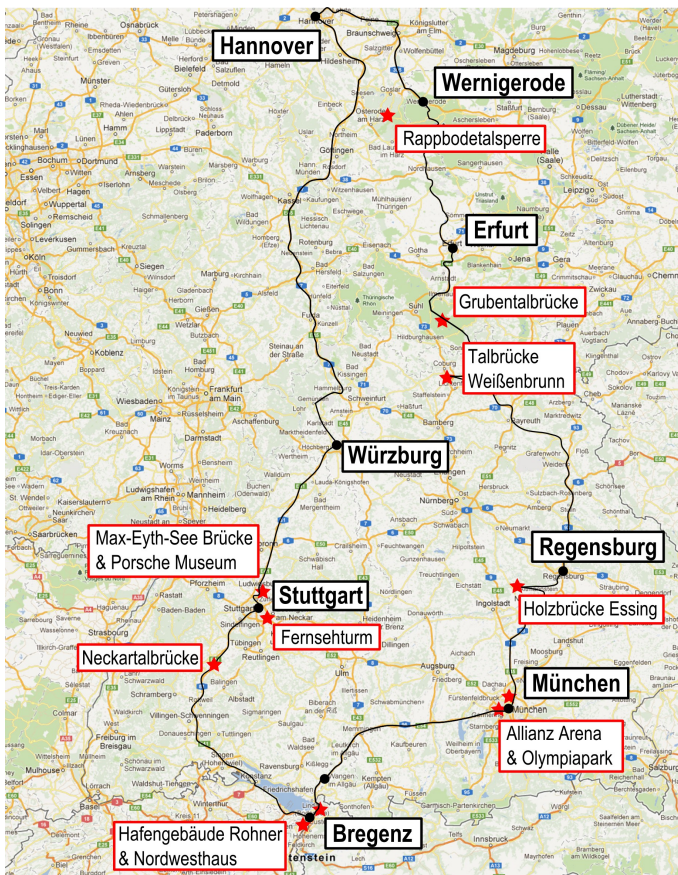
Wir als Studenten des Bauingenieurwesens im sechsten und achten Semester planen für den Zeitraum vom 26. August bis 1. September eine Exkursion durch Süddeutschland und die Schweiz.

Angespornt durch die Vorlesungen im Massiv- und Brückenbau möchten wir interessante Ingenieurbauwerke und architektonisch bemerkenswerte Gebäude besichtigen und die Vielfältigkeit des Bauingenieurwesens mit nun geschultem Blick kennenlernen.

Unsere Tour führt uns durch Thüringen, Bayern, Baden Württemberg und die Schweiz. Neben der größten Talsperre Deutschlands besuchen wir unter anderem Brücken der Hochgeschwindigkeitsneubaustrecke Ebensfeld – Erfurt, eine der längsten Holzbrücken Europas, den weltweit ersten Fernsehturm und viele weitere interessante Bauwerke.

Die von uns geplante Route wird von uns auch selbst „erfahren“. Statt einer Fahrt im Reisebus und der Unterkunft im Hotel geht es mit zwei Kleinbussen durch die Lande und übernachtet

Abbildung 1: Übersichtskarte



wird auf Campingplätzen. Dies schont nicht nur den Geldbeutel sondern macht auch viel mehr Spaß. So freuen wir uns schon jetzt auf eine Woche voller neuer Eindrücke, Erfahrungen und Erkenntnisse.



Abbildung 2:

Gruppenfoto, v.l.n.r.: Raul Beltran, Ghasal Amini, Hanno Kleinfeldt, Michaela Schmidt, Franziska Lödige, Marc Wenner, Sebastian Schneider, Hazhar Auara, Yannik Arsene Guewa, Maxim Hartung

### Unsere Ziele – Ablauf

Die Hauptziele unserer Exkursion sind Eisenbahn-, Straßen- und Fußgängerbrücken. Dennoch sollen andere Ingenieurbauwerke auf unserer Route nicht zu kurz kommen.

In dieser Broschüre wird eine Auswahl unserer Exkursionsziele vorgestellt. Der geplante Ablauf unserer Reise ist in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 1: Ablauf

Tag	Programm
So. 26.08	Stadtrundgang Wernigerode, Rappbodetal-sperre, Stadtrundgang Erfurt <b>Übernachtung in Erfurt</b>
Mo. 27.08.	Grubentalbrücke, Talbrücke Weißenbrunn am Forst, Stadtrundgang Regensburg, <b>Übernachtung in Regensburg</b>
Di. 28.08.	Fußgängerbrücke Kelheim, Holzbrücke Essingen, Olympiapark München, Allianz Arena, Stadtrundgang München <b>Übernachtung in München</b>
Mi. 29.08.	Autobahnbrücke Obere Argen, Architektur Bodensee, <b>Übernachtung am Bodensee</b>
Do. 30.08.	Neckartalbrücke Weitingen, Killesbergturm Stuttgart, Seilnetzsteg, Porschemuseum, <b>Übernachtung in Stuttgart</b>
Fr. 31.08.	Max-Eyth-See Brücke, Canstatter Steg, Fernsehturm, Stadtrundgang Stuttgart <b>Übernachtung in Stuttgart</b>
Sa. 01.09.	Eisenbahnüberführung Nantenbach

## Wernigerode

„Die bunte Stadt am Harz“

Die Stadt Wernigerode, im Harz am Fuß des Brocken gelegen, besticht durch gepflegte und restaurierte Fachwerkhäuser in der Innenstadt. Hermann Löns beschrieb Wernigerode in „Die bunte Stadt am Harz“ nach seinem Besuch im Jahre 1907: „Alle Städte – den Harz hinauf, den Harz hinab – haben ihre Schätze und Kostbarkeiten, aber keine ist so reich und so bunt wie Wernigerode.“ Weitere namenhafte Besucher der Stadt waren Johann Wolfgang von Goethe (1777) und Theodor Fontane (1879).

1121 wurde die Stadt erstmals urkundlich erwähnt. Der Name Wernigerode ist wohl zusammengesetzt aus dem Namen des Anführers der Siedler und der mit der Ansiedlung zusammenhängenden Rodung der Wälder. Graf Adalbert aus der Gegend um Hildesheim wählte Wernigerode später als Sitz seiner Residenz. Ihm hat die Stadt das Schloss zu verdanken, welches auf den Mauern der alten Burg erbaut wurde.

Noch heute ist die Stadt von seiner historischen Bausubstanz geprägt. Wahrscheinlich ein Grund für die Beliebtheit der Stadt. Beispielsweise ist das 1277 erstmals urkundlich erwähnte Rathaus ein Prachtstück mittelalterlicher Fachwerkbaukunst. Bekannt ist auch der Wohltäterbrunnen, der 1848 im Stil der Neogotik auf dem Marktplatz errichtet wurde.

Interessant ist Wernigerode abgesehen vom historischen Ambiente auch als Hochschulstandort.

Bekannt ist Wernigerode außerdem für das Hasseröder-Bier. Heute ist die Stadt stark touristisch geprägt.



Abbildung 3:  
Rathaus Wernigerode

## Rappbodetalsperre

„Die größte Talsperre Deutschlands“



Abbildung 4:  
Rappbodetalsperre

Die größte Talsperre Deutschlands – die Rappbodetalsperre – liegt im Ostharz nördlich von Hasselfelde.

Ein Grund für den Bau der Rappbodetalsperre ist die Verhinderung von Überschwemmungen, die auf die Schneeschmelze und die reichen Niederschläge in der Region zurückzuführen sind. Außerdem dient die Talsperre der Trinkwasser- und Energiegewinnung.

Mit einer Länge von 415 m und einer Höhe von 106 m ist die Rappbodetalsperre die größte Talsperre Deutschlands. Insgesamt wurden 860.000 m<sup>3</sup> Beton verbaut. Es handelt sich um eine Schwergewichtsmauer, das heißt sämtliche Lasten werden über das Eigengewicht in den Baugrund abgetragen. Bei Vollstau staut sie eine Wasserfläche von 390 Hektar und mehr als 109 Millionen m<sup>3</sup> Wasser an.

Sie wurde in der Zeit von 1952-1959 von dem damals in Frankfurt am Main ansässigen Baukonzern Polensky & Zöllner (PZ) erbaut. Der Beschluss zum Bau des Hochwasserschutzsystems wurde nach verheerenden Hochwassern schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts gefasst. 1938 konnte schließlich mit dem Bau der Rappbodetalsperre begonnen werden. Jedoch mussten die Bauarbeiten 1942 aufgrund des Krieges eingestellt werden. Später nahm die DDR den Bau der Maßnahme wieder auf, wobei zusätzlich zum Hochwasserschutz die Trinkwassergewinnung über die Sperre realisiert werden sollte. Daher musste die Technologie angepasst werden, wohingegen die ursprüngliche Planung der Anlagen erhalten blieb. Am 1. September 1952 fand die Grundsteinlegung statt. Die Inbetriebnahme erfolgte am 3. Oktober 1959.

In den Jahren von 2001 bis 2003 wurde die 12,50 m breite Mauerkrone der Talsperre saniert.



## VDE 8

### „Mit Tempo 300 auf der Neubaustrecke Ebensfeld–Erfurt“

Die Grubentalbrücke und die Talbrücke Weißenbrunn am Forst sind zweigleisige Eisenbahnüberführungsbauwerke der Neubaustrecke Ebensfeld–Erfurt mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 300 km/h.

#### Die Grubentalbrücke



Abbildung 5:  
Grubentalbrücke

Die Grubentalbrücke überspannt mit einem Bogen von 90 m Stützweite in maximal 35 m Höhe das Grubental. Die Brücke ist semi-integral ausgeführt worden, sodass nur Lager in den Widerlagern notwendig waren. Der Überbau

hat bei einer Konstruktionshöhe von 2,4 m einen vorgespannten zweistegigen Plattenbalkenquerschnitt und verschmilzt auf eine Länge von etwa 35 m mit dem Bogen im Scheitelpunkt. Der Stahlbetonbogen wirkt statisch wie ein Sprengwerk, welches die horizontalen Kräfte abträgt, und besteht aus zwei, jeweils in Querrichtung leicht gespreizten, massiven Bogenbeinen.

#### Die Talbrücke Weißenbrunn

Die Talbrücke Weißenbrunn überquert das Tal des Weißenbrunner Baches in zirka 55 m Höhe. Das 176 m lange drei-feldrige Rahmenbauwerk (50-76-50m) mit V Stützen betont die Lage des Bachlaufs. Der Überbau der 614 m langen Talbrücke wird als Spannbeton Einfeldträgerkette mit einem einzelligen Hohlkastenquerschnitt, der im Bereich der V-Stützen gevoutet ist, ausgebildet. Eine Besonderheit sind die Betongelenke an der Spitze des „V“. Nach der Herstellung des Rahmenbauwerks, der Widerlager und der Brückenpfeiler entstand der Brückenüberbau vom südlichen zum nördlichen Widerlager mittels Vor-schubrüstung.

Abbildung 6:  
Talbrücke Weißenbrunn



## Holzbrücke Essing

### „Eine der längsten Holzbrücken Europas“

Eine der längsten Holzbrücken Europas ist die Spannbandbrücke bei Essing. Sie findet ihre Nutzung als Fußgänger- und Fahrradbrücke. Die Brücke wurde 1986 nach einer siebenjährigen Planungsphase errichtet und überspannt den Main-Donau-Kanal.

Diese außergewöhnliche Konstruktion, mit der besonderen Leichtigkeit und der geschwungenen Linienführung, die sich besonders gut in die Landschaft einfügt, wurde von Richard Johann Dietrich entworfen.

Durch die ausgefeilte Statik ist diese Holzbrücke eine eindrucksvolle Ingenieurleistung. Von den ursprünglichen freihängenden Seilbrücken abgeleitet wurde das Zugband aus neun brett-schicht-verleimten Holzbalken über drei Pfeilerblöcke mit einer äußerst schlanken Querschnittshöhe von 65 m gespannt. Die Gesamtlänge der Brücke beträgt 193 m. Um das relativ steife hölzerne Tragwerk gegen Bruchlasten infolge Schwingungen zu sichern, wurde der Holzträger-Schar horizontal zu einem kastenförmigen Querschnitt verbunden und ausgesteift.



Abbildung 7:  
Holzbrücke  
Essing

Die neun Trägerbalken mit baustellen-verleimten Keilzinkenstößen, die aus einzelnen Stücken von 40 m Länge bestehen, wurden zu einem durchlaufenden Trägerband verbunden. Eine solche Verbindung wurde bis dahin noch nie ausgeführt. Das Brückenband wird durch drei aus Holz bestehende Pfeilerfachwerke unterstützt. Das Geländer ist ein leicht verstreutes Holzstabwerk mit einem Drahtgewebe als Füllung. Es wurde darauf geachtet, dass alle tragenden Teile aus Holz bestehen. Lediglich die Verbindungspunkte wurden aus Stahl ausgebildet, da dort der Übergang der konzentrierten Kräfte stattfindet.

## München

### „Die Stadt, das Olympiapark und die Allianz-arena“

Mit rund 1,4 Mio. Einwohnern ist die Landeshauptstadt des Freistaates Bayern die drittgrößte Stadt Deutschlands.

Ein markantes Bauwerk in München ist die Allianzarena. Sie ist die Heimat des FC Bayern München und des TSV 1860 München. Das Stadion, das 2006 als Austragungsort der WM diente, umfasst 66.000 Sitzplätze. Abgesehen von dem offenen, nicht verschließbaren Dach handelt es sich um ein geschlossenes Stadion.

Der Entwurf stammt aus dem Architekturbüro Herzog & de Meuron. Das Stadion mit seiner kraterähnlichen Form fügt sich als illuminiertes Körper, der seine Erscheinung verändern kann, in die offene Landschaft ein. Durch die Menschen, die vor einem Spiel auf das Stadion zuströmen, entsteht ein Prozessionscharakter. Die weißen, rautenförmigen Kissen der Stadionhaut, können in den Farben rot, blau und weiß beleuchtet werden.

Erbaut wurde das Stadion durch die Alpine Holding, der Dachgesellschaft einer Baugruppe mit Sitz in Wals nahe Salzburg. Die Baukosten beliefen sich auf 286 Millionen Euro. Im Mai 2005 fand das Eröffnungsspiel statt (Baubeginn Oktober 2002).

Der Bauherr und Eigentümer ist die 2001 gegründete Allianz Arena München Stadion GmbH, eine Tochter der FC Bayern München AG.

Ein weiteres Highlight ist der Olympiapark, der Austragungsort der Olympischen Spiele 1972, die vor allem aufgrund der Terroranschläge in trauriger Erinnerung blieben. Der Begriff Olympiapark bezieht sich nur umgangssprachlich auf das gesamte Olympiagelände. Eigentlich wird damit „nur“ der Park mit dem Olympiaberg und dem Olympiasee bezeichnet, der sich im Süden an das Gelände anschließt.

## Bodensee

### „Das Hafengebäude und das Nordwesthaus bei Fussach“



Abbildung 9:  
Hafengebäude Rohner

#### Hafengebäude Rohner

Das von der Baumschlager-Eberle Ziviltechniker GmbH geplante Hafengebäude wurde im Jahr 2000 fertiggestellt. Das Gebäude steht am Ufer des Bodensees, auf dem Gelände eines ehemaligen Werftgeländes, das heute vor allem als Privathafen genutzt wird.

Die Segelboote auf dem See, von denen man aus der Distanz den Bootskörper kaum wahrnimmt sondern nur das Segel, haben den Entwurf geprägt.

Somit steht die auskragende 8 m lange Betonröhre, die nach hinten und nach vorne zum See verglast ist, auf einem dünnen Bein. Es ergibt sich eine spannungsvolle und scheinbar schwebende Konstruktion.

#### Nordwesthaus

Das Nordwesthaus liegt direkt am Wasser des Yachthafens Fussach, auf dem gleichen Gelände wie das Hafengebäude. Als Antwort auf die „schwebende“ Betonröhre entstand ein Kubus, dessen Erscheinungsbild von der Wechselwirkung zwischen unregelmäßig strukturierten Betonelementen und rechteckigen Glastafeln bestimmt wird.

Bei Dunkelheit können die Benutzer durch die Innenraumbeleuchtung und die Lichtinszenierungen ein Spektrum der biomorphen Formen des Betons und der kristallinen Strukturen des Glases erleben. Im Jahr 2008 fertiggestellt, dient das Gebäude heute als Veranstaltungsort. Hier finden Konferenzen oder Seminare in einer modernen und außergewöhnlichen Kulisse statt.

Abbildung 10:  
Nordwesthaus

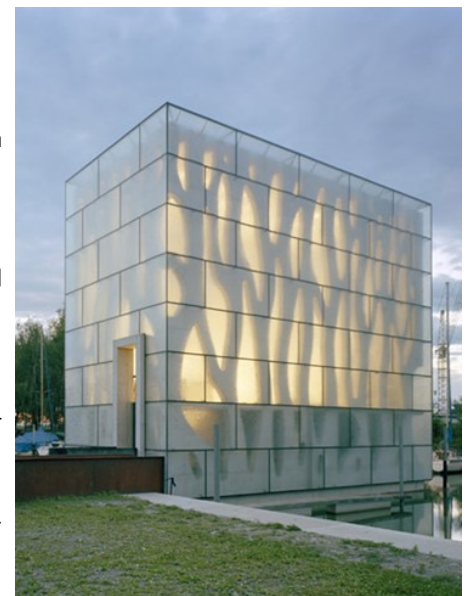


Abbildung 8:  
Allianzarena





## Neckartalbrücke Weitingen

„Die zweite längste Stahlvollwandträgerbrücke der Welt“

Die Neckartalbrücke bei Weitingen ist ein faszinierendes Beispiel für die ästhetisch überzeugende Gestaltung einer großen Brücke, die nur durch möglichst geringe Pfeilerabmessungen und große Stützweiten erreicht werden kann.

Die 1978 dem Verkehr übergebene Brücke ist durch ihre Unterspannung ein Sonderfall in dieser Zusammenstellung weitgespannter Träger. Durch die Auflösung des Gipses in den Muschelkalkschichten des Neckartales kommt es in den Talwänden regelmäßig zum Abgleiten ganzer Felspartien. Diese schwierigen geologischen Verhältnisse an den Talhängen erlaubten keine Gründungen für Pfeiler, so dass in den Endfeldern der Fahrbahnträger über „Luftstützen“ mit Abspannungen aus verschlossenen Seilen geführt wurde. Dadurch erreicht die insgesamt 900 m lange und 127 m hohe Talbrücke Spannweiten wie eine große Strombrücke.

Das Tragwerk des Überbaus besteht aus einem Kastenträgerquerschnitt mit einer konstanten Bauhöhe von 6,15 m. Die mit 31,5 m Breite extrem auskragende Fahrbahntafel ist mit Schrägstreben auf dem nur 10 m breiten und 6 m hohen Hohlkasten abgestützt.

Mangels Erfahrung fiel dabei die Unterspannung etwas zu stark aus, sodass die Fahrbahn im Bereich der Luftstützen deutliche Beulen nach oben aufwies. Diese wurden bei der Belastungsprobe mit 80 amerikanischen Panzern soweit glatt gebügelt, dass sie kaum noch wahrgenommen werden.

Die Planung und Ausführung der Neckartalbrücke bei Weitingen wurde in den Jahren 1973 bis 1978 von W. Andrä und F. Leonhardt begleitet. Die Neckartalbrücke ist mit seiner 263 m Spannweite, die zweite längste Stahlvollwandträgerbrücke der Welt und die längste Europas.

Abbildung 11:  
Neckartalbrücke Weitingen



## Fernsehturm Stuttgart

„Der weltweit erste Fernsehturm“

Fritz Leonhardt (1909–1999) ist der Schöpfer, Gestalter und Konstrukteur des Stuttgarter Fernsehturms, man könnte auch sagen „der Baumeister“, obwohl er von seiner Berufsbezeichnung her Bauingenieur war.

Dass der erste Turm mit einer Stahlbetonkonstruktion tatsächlich halten würde, hatten zu Baubeginn nicht alle Stuttgarter geglaubt. Nach einer

Bauzeit von 20 Monaten wurde der 217 m hohe Stuttgarter Fernsehturm am 5. Februar 1956 eingeweiht. Er wurde zu einem Prototyp, den man auf der ganzen Welt nachbaute und weiterentwickelte – von Frankfurt über Dortmund bis Johannesburg und Wuhan in China.

Der Stuttgarter Fernsehturm ist am 11. Juli 2009 mit dem Titel „Historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“ ausgezeichnet worden.

Schlicht betrachtet besteht der Fernsehturm aus einem Betonschornstein mit aufgesetzter Antenne und angehängtem Turmkorb. Tatsächlich ist er ein ästhetisches und architektonisches Meisterwerk. Entscheidend für die ästhetische Erscheinung ist der parabelartige Verlauf des Schafts. Die Verjüngung nach oben ist also nicht mit dem Lineal gezogen. Der leichte, kaum wahrnehmbare Schwung der Schaftwände verleiht dem Bauwerk Leichtigkeit und harmonisches Aussehen. Auch der Turmkorb wurde so lange modifiziert, bis er ästhetischen Ansprüchen genügte. Das oberste Geschoss ist zylindrisch, die drei unteren wurden leicht kegelförmig abgeschrägt.



Abbildung 12:  
Fernsehturm

## Max-Eyth-See Brücke

„Eine filigrane Fußgängerbrücke über den Neckar“

In den 1920er Jahren wurde in Stuttgart-Hofen Kies in einer zunehmend wachsenden Grube abgebaut, welche den Ursprung des heutigen Max-Eyth-Sees bildet. Der See ist 680 Meter lang, 350 Meter breit und wird durch eine Halbinsel in zwei Schenkel geteilt. Namensgeber des Sees war der schwäbische Ingenieur und Schriftsteller Max Eyth (1836–1906).

Zwischen dem beliebten Erholungsgebiet rund um den Max-Eyth-See und der danebengelegene Wohngegend überspannt die von Jörg Schlaich 1988 entworfene Hängebrücke den Neckar.

Eine rückverankerte Hängebrücke als leichte, filigrane Lösung wurde gewählt, da diese am besten auf die Topographie mit steilen Weinbergen auf der einen Seite und der flachen Neckarau mit einem schönen parkartigen Baumbestand auf der anderen Seite reagieren kann.

Die Brücke wird von zwei 24 m hohen Masten getragen. Der Mast auf der flachen Uferseite steht mittig in der Gabelung der Brückenachse und trägt die beiden stützenfreien Rampen auf dieser Seite als Gegengewicht. Der Mast auf der Hangseite mit nur einem verschwenkten Gehweg ist direkt in den Berg abgespannt.

Die beiden von Widerlager zu Widerlager durchlaufenden vollverschlossene Tragseile begegnen sich auf den Mastköpfen und weiten sich in Brückenmitte auf. Zusammen mit den diagonalen Hängerseilen entsteht ein zartes, einhüllendes Netz.

Abbildung 13:  
Max-Eyth-See Brücke



## Porsche Museum

„Ein adäquater Präsentationsort der Unternehmensgeschichte“

Um der umfangreichen Unternehmensgeschichte gerecht werden zu können und Wünschen nach einem adäquaten Museumsstandort nachzukommen, gab die Porsche-Unternehmensleitung im Jahr 2004 den Entwurf der

Architekten Delugan Meissl nach der Lösung der Planungsfragen zur Ausführung frei.

Im Oktober 2005 begann der Bau des Museums. Die offizielle Einweihung wurde am 28. Januar 2009 gefeiert. Für die Allgemeinheit ist es seit dem 31. Januar 2009 offen. Für Tiefgarage, Erdgeschoss, erstes Obergeschoß und zentrale Träger wurden rund 21.000 Kubikmeter Beton verbaut. Der Stahlbau, welcher die Tragkonstruktion des 5.600 Quadratmeter großen Ausstellungsraums hält, wurde im Herbst 2007 erfolgreich fertig gestellt. Parallel dazu wurde mit Haustechnik und Innenausbau begonnen. Im Dezember 2008 erfolgte die Fertigstellung dieses futuristischen Baus.

Das Gebäude mit 21.000 Quadratmeter Gesamtnutzfläche besteht aus einem sogenannten Basement, das bis zu vier Etagen umfasst, davon zwei Untergeschosse. Dieser Baukörper wurde in Stahlbeton als Weiße Wanne mit Flachdecken ausgeführt und ist auf 115 Bohrpfehlen mit bis zu 25 Meter Länge gegründet.

Oberhalb vom Basement sind nur noch drei Kerngruppen, bestehend aus einem vertikalen Schacht mit den Aufzugsanlagen und zwei Kernen mit Stützen in Y-Form, vorhanden. Auf den drei Kernen ist das Ausstellungsgebäude, der sogenannte Flieger, mit 35.000 Tonnen Gewicht in maximal 16 Meter Höhe als Brückenbauwerk gelagert. Dieser bis zu 150 Meter lange Baukörper weist eine Stahlkonstruktion mit 5.500 Tonnen Masse auf. Er besitzt Spannweiten von bis zu 60 Meter zwischen den Kernen und Auskragungen mit bis zu 45 Meter.



Abbildung 14:  
Porsche Museum

## Bildernachweis

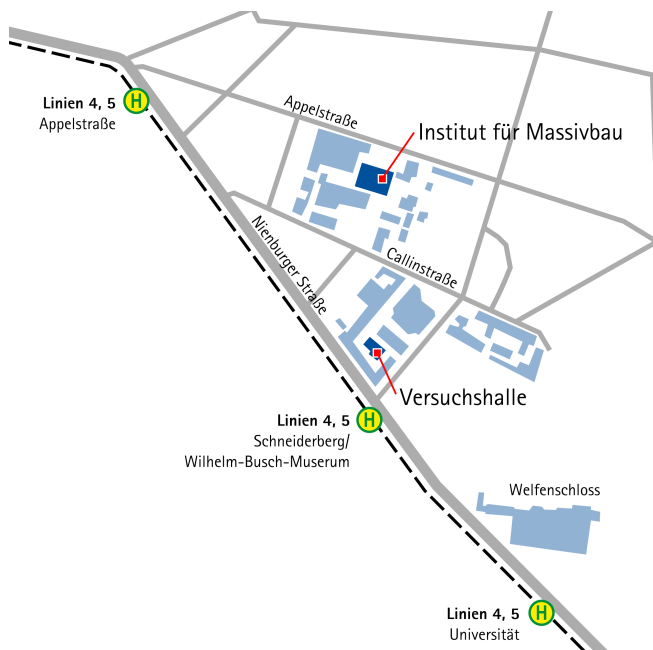
Deckblatt		fotowelt.chip.de
Abbildung 1 und 2		Institutseigene Bilder
Abbildung 3	Rappobodetalsperre	elbingerode.de
Abbildung 4	Wernigerode	dooyoo.de
Abbildung 5	Grubentalbrücke	wikipedia.org
Abbildung 6	Talbrücke Weißenbrunn	vde8.de
Abbildung 7	Holzbrücke Essing	panoramio.com
Abbildung 8	Allianzarena	inzumi.com
Abbildung 9	Hafengebäude Rohner	baumschlager-eberle.com
Abbildung 10	Nordwesthaus	nordwesthaus.at
Abbildung 11	Neckartalbrücke	karl-gotsch.de
Abbildung 12	Fernsehturm Stuttgart	der-fernsehturm.de
Abbildung 13	Max-Eyth-See Brücke	staedte-fotos.de
Abbildung 14	Porsche Museum	art-magazin.de

## Anschrift Institut

Institut für Massivbau  
Appelstraße 9A  
30167 Hannover



Institut für Massivbau  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx



## Kontakt Daten zur Exkursion

Dipl.-Ing. Sebastian Schneider  
Tel.: +49-511-762-3359  
Email: schneider@ifma.uni-hannover.de

Dipl.-Ing. Marc Wenner  
Tel.: +49-511-762-2177  
Email: wenner@ifma.uni-hannover.de