

## Standicherheit von Bauwerken

### Tragwerksplanung im modernen Industrie- und Verwaltungsbau

Zukunftsgerechter Gewerbebau muss heute nicht nur funktional sein und ästhetischen Ansprüchen genügen, sondern wird vor allem hinsichtlich seiner energetischen Aspekte, möglicher Anbauten und Erweiterungsflächen sowie unter Betrachtung logistischer Prozesse – extern (Lieferlogistik) wie intern (Produktionslogistik und Arbeitsprozesse) – auf seine Notwendigkeit und seinen Nutzwert hin geprüft.

Ein Bauprojekt, egal in Industrie, Gewerbe oder Verwaltung, unterliegt höchsten konzeptionellen Anforderungen und sollte gut durchdacht und geplant sein. Hier zeigt sich, dass das gewerbliche Bauen vor allem vom unternehmerischen Denken des Bauherrn geprägt ist. Wirtschaftliche Aspekte des Gebäudes und effizienzsteigernde Maßnahmen haben dabei oberste Priorität. Deshalb sollten einige Kriterien schon in einer möglichst frühen Projektphase berücksichtigt werden.

► **Größtmögliche Flexibilität:** Immer kürzere Produktlebenszyklen und Finanzierungs-Rahmenbedingungen erfordern eine stärkere Berücksichtigung der „Drittverwertbarkeit“ schon bei der Planung. So rückt z.B. eine spätere Teilbarkeit der Flächen mehr in den Fokus.

► **Geringe Folgekosten:** Die Betriebskosten einer Immobilie übersteigen über die gesamte Nutzungszeit die Baukosten um ein Vielfaches – i.d.R. liegen die Baukosten nur bei etwa 10% der Gesamtkosten einer Immobilie.

► **Optimales Verhältnis von Nutz- zur Verkehrsfläche:** Kurze Wege innerhalb eines Betriebes sparen nicht nur Fläche und damit Baukosten, sondern auch Arbeitszeit.

### Effiziente Logistikkonzepte und moderne Arbeitswelten

Interessant für Bauherr und Planer wird es dann, wenn Synergien zwischen dem Gebäudebetrieb und den Arbeitsprozessen aufgezeigt werden, die sich auch in Zahlen bzw. Kostenreduzierungen ausdrücken lassen. Die Modernität des Unternehmens lässt sich durch eine passende Architektursprache nach außen sichtbar darstellen. Wenn dann noch ökologische und ressourcenschonende Maßnahmen hinzu kommen, lässt sich dies gut für das Image des Unternehmens nutzen.

**Alles aus einer Hand – oder: doppelt (geprüft) hält besser** ►



Guten Tag, liebe Leserin,  
guten Tag, lieber Leser,

seit nunmehr über 60 Jahren sind wir und unsere Vorgänger als Statiker und Tragwerksplaner für die Stadt Braunschweig tätig. In dieser Zeit wurden etliche Schulen und Kindergärten unserer Stadt von uns statisch-konstruktiv bearbeitet. So auch aktuell die Kita in der Fremersdorfer Straße. Und nachdem wir zu unserem 60-jährigen Bestehen auf eine Feier verzichten hatten, brauchten wir nicht lange zu überlegen, dass wir das Geld in die „Nachwuchsförderung“ investieren wollten: Die neue Kita sollte durch ein Spielhaus unterstützt werden. Mehr zum Projekt und dem „Fischerhaus“ lesen Sie auf der letzten Seite.

Bei den aktuellen Schulsanierungen sind wir immer wieder auf Spuren unserer Vorgänger gestoßen. So zum Beispiel bei beim Gymnasium Ricarda-Huch-Schule (Bericht in der letzten Ausgabe). Die Statik für das vorhandene Gebäude wurde 1960/61 im Auftrag der Stadt von unserem Bürogründer Dr.-Ing. Robert Träger erstellt.

In diesem Sinne freut sich das Team von **W+S WESTPHAL** auf die Herausforderungen der nächsten 60 Jahre. Denn in einer immer dynamischer werdenden Zeit gilt: Statik ist nicht alles, aber ohne Statik ist alles nichts...

Holger Schliesenski

Hans-Georg Westphal

PS: Nach zahlreichen „Beschwerden“ finden Sie in dieser Ausgabe auch wieder die Rubrik „Humor“.



Gas- und Dampfturbinenanlage für  
BS|ENERGY in Braunschweig  
Tragwerksplanung: W+S WESTPHAL  
Bild: BS|ENERGY

# Wer besser plant, hält länger Stand –



Stahl-Glas-Konstruktion der Reichstagskuppel in Berlin  
Architekt: Sir Norman Foster,  
Tragwerksplanung: Leonhardt, André und Partner  
Bild: La-Liana/pixelio.de



Stahl-Glas-Tragwerk der Dachkuppel des Airport Express der U-Bahn im Flughafenterminal 3 von Peking (Beijing, China)  
Architekt: Sir Norman Foster,  
Tragwerksplanung: Ove Arup & Partner  
Bild: Wikipedia

Ingenieure übernehmen mit der Statik die Verantwortung für die Sicherheit des Tragwerks, also für die Stabilität des Gebäudes – und damit auch für die Menschen, die dort arbeiten und leben.

## Statik = Stand-Sicherheit

Bauwerkssicherheit ist durch den fortschrittlichen Stand der deutschen und europäischen Bautechnik garantiert und fest in unserem Bewusstsein verankert. Die Wahrscheinlichkeit eines „Bauwerksversagens“ liegt bei unter 1:1.000.000. Trotzdem passieren von Zeit zu Zeit Unfälle. Warum?

Ein Smartphone gilt schon nach 2 Jahren als technisch verbraucht, ein Computer nach 4-5 Jahren, ein Auto nach 10 Jahren. Letzteres wird mindestens jährlich zur Inspektion gebracht und zweijährlich einer Hauptuntersuchung unterzogen.

Wann war Ihr Produktionsgebäude, Ihre Lagerhalle, Ihr Bürogebäude zum letzten Mal in der Inspektion?

Von Bauwerken wird aber als selbstverständlich erwartet, dass sie auch nach 50 oder 100 Jahren die Entwurfslasten aus ihrer „Jugendzeit“ noch sicher abtragen können – auch wenn sich Art und Umfang der Nutzung seitdem deutlich erhöht haben.

Trotzdem werden die Planungskosten für Gebäude häufig infrage gestellt, von regelmäßigen Überprüfungen einmal ganz abgesehen, während Entwicklungskosten bei Mobiltelefonen oder Autos als selbstverständlich hingenommen werden. Und über Rückruf-Quoten in der Industrie macht sich niemand ernsthaft Gedanken...

Quellen: Moderner Industriebau, Weser-Ems-Manager 03/13; www.hr-online.de; Hinter den Kulissen, Deutsches Architekturmuseum DAM, 08/13; VDI nachrichten 4/13

Ein wirklich gelungenes Tragwerk. So eine Brücke würden wir auch gerne einmal planen!

Fußgängerbrücke über den Hessenring in Bad Homburg v.d.H.

Planung: schlaich bergemann und partner

Bild: obs/Renault Nissan Deutschland GmbH (H.G. Esch)

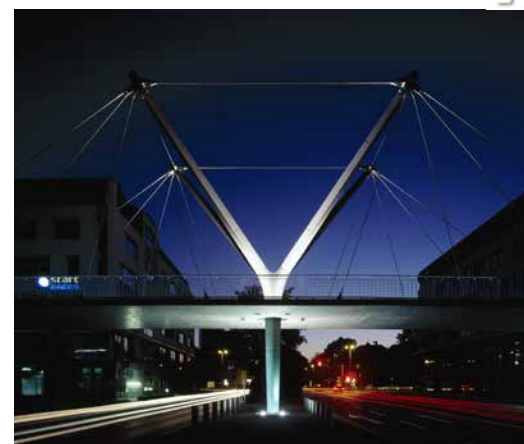
Am Markt tummeln sich viele Anbieter, die „Alles aus einer Hand“ versprechen. Allerdings oft mit deutlichen Unterschieden im Preis. Diese Preisunterschiede sind nicht immer nur durch „Effizienzvorteile“ erklärbar, oft gibt es auch Unterschiede in der realisierten Qualität, was aber erst nach Fertigstellung bzw. während der Nutzung auffällt.

## Ingenieur und Architekt als Team

Das voneinander getrennte Arbeiten von Ingenieuren und Architekten – jeder arbeitet nur auf seinem Gebiet – ist nicht mehr zeitgemäß. Die Zukunft liegt eher in der gemeinsamen Entwicklung von Projekten im Team.

## Garant für Stabilität und Sicherheit

Transportbetonwerk TSN-Beton in Braunschweig  
Planung: W+S WESTPHAL





## GuD-Anlage in Flensburg

### Projekt „Kessel 12“ – Auf dem Weg zum CO<sub>2</sub>-neutralen Kraftwerk

Bereits 2011 haben die Stadtwerke entschieden, das Projekt „Kessel 12“ zur Modernisierung Ihres Heizkraftwerkes Flensburg umzusetzen. Dabei handelt es sich um eine erdgasbefeuerte GuD-Anlage, die ab Mitte 2015 Strom und Wärme produzieren soll. Der Gesamtwirkungsgrad (Strom und Fernwärme) soll bei bis zu 92 % liegen, etwa 10 % mehr als bei den derzeit vorhandenen, mit Kohle befeuerten Kesseln, der brennstoffbezogene CO<sub>2</sub> Ausstoß sinkt bei gleicher Erzeugungsleistung um 40%.

Für das Projekt werden bis 2016 in Teilprojekten etwa 130 Mio. Euro investiert, vorrangig in die neue

### Gas- und Dampf-Turbinenanlage (GuD) „Kessel 12“.

Die Stadtwerke Flensburg produzieren heute im zentralen Heizkraftwerk in Kraftwärmekopplung Wärme und Strom in sechs Kesseln. Zwei ältere Kohle-Kessel werden durch eine neue, moderne GuD-Anlage, den „Kessel 12“ ersetzt.

Weitere Teilprojekte sind:

- ▶ Modernisierung Kessel 5
- ▶ Ertüchtigung Reserve-Heizwerke
- ▶ Erdgasanbindung Ellund-Flensburg
- ▶ Demontage der Kessel 6, 7 und 8
- ▶ Anbindung Turbinen an die zentrale Leittechnik

### Fachingenieurleistungen

Mit der Generalplanung für die neue GuD-Anlage – bestehend aus den Komponenten Dampfturbine, Gasturbine, Abhitze-kessel und Schaltanlagegebäude – wurde aufgrund der großen Erfahrung bei energie- und verfahrenstechnischen Anlagen die enco Energie- und Verfahrens-Consult GmbH aus Braunschweig beauftragt. Für die Tragwerksplanung (Lastermittlung, Vorstatik, Gründungsbemessung, Schal- und Bewehrungspläne) hat enco frühzeitig wieder **W+S WESTPHAL** mit ins Boot geholt. Mit enco hatten wir ja u.a. bereits bei der GuD-Anlage von BS|ENERGY in Braunschweig gut zusammen gearbeitet (siehe Bild auf der Titelseite).

### Beengte Platzverhältnisse

Am Standort des Kraftwerks an der Batteriestraße gibt es durch angrenzende Nachbargrundstücke und die unmittelbare Nähe der Förde nur sehr begrenzt Platz für Baumaßnahmen. Letztlich konnte nur ein geeignetes Baufeld für die geplante Anlage gefunden werden.

Erschwerend hinzu kam, dass an dieser Stelle bereits alte Gebäude standen. Diese waren um 1912 mittels Holzpfählen gegründet worden. Die bestehenden Bodenplatten wurden mittels Spezialtechnik durchbohrt und die im Wege befindlichen Holzpfähle weggefräst. Somit begann das Bauvorhaben, wie inzwischen viele andere auch, mit dem Rückbau alter Bausubstanz in Form von Eichenholzpfählen und Fundamenten.

### Komplizierte Gründung

Die komplizierte Gründungsverhältnisse aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Flensburger Förde (Ostsee) ließen nur neue Pfahlgründungen in Form von Vollverdrängungspfählen (Fundexpfähle) zu. Die komplette Gründungsberatung und Berechnung wurde von dem erfahrenen Baugrundsachverständigen Herrn Prof. Dr. Bernhard Albiker aus Eckernförde durchgeführt. Er begleitete auch die Herstellungsarbeiten der neuen Pfähle.

Quellen: Wikipedia, enco Energie- und Verfahrens-Consult GmbH, Stadtwerke Flensburg

Gelände der Stadtwerke Flensburg von der Hafenspitze aus gesehen  
Bild: Discostu/WikiPedia



Schaltanlagegebäude Ebene 5,00 m  
Bild: enco



Planung und Ausführung unter äußerst beengten Platzverhältnissen  
Bild: enco



Schaltanlagegebäude Ebene 10,0 m vom Nachbargebäude  
Bild: enco

von **W+S WESTPHAL** bearbeitete Bauwerke:

- ▶ **Kesselhaus mit 2 Kaminen**  
Stahlrahmenkonstruktion, Höhe ca. 31,00 m (Berechnung durch Kesselhersteller); Gründung: Stahlbetonsohlplatte (d=1,20 m) auf Pfählen (Pfahlberechnung durch Dr. Albiker)
- ▶ **Gasturbinenhaus**  
Stahlrahmenkonstruktion, Höhe ca. 14,00 m (Berechnung durch Kesselhersteller); Gründung: Stahlbetonsohlplatte auf Pfählen (Pfahlberechnung durch Dr. Albiker)
- ▶ **3-geschossiges Schaltanlagegebäude mit Klimazentrale**  
Stahlbetonskelettbau mit nichttragenden Mauerwerks-wänden; Gründung: Stahlbetonsohlplatte auf Pfählen

Visualisierung der GuD-Anlage  
Bild: enco



Fertig gestelltes Planum mit freigelegten Bohrpfählen für das Kesselhaus  
Bild: enco

Die enco Energie- und Verfahrens-Consult GmbH ist ein unabhängig beratendes Ingenieurbüro, das im Rahmen der Energiewende den Fokus auf moderne und effiziente KWK-Anlagen richtet, insbesondere GuD-Anlagen im Bereich von 1 bis 100 MW.

# Spielende Statik

Am 1.8.2013 trat der Rechtsanspruch für einen Betreuungsplatz für Ein- bis Dreijährige in Kraft. Die Stadt Braunschweig hat hierfür im November 2012 mit dem Bau von vier neuen Kindertagesstätten (Kitas) begonnen, wodurch insgesamt 135 neue Krippen- und 100 Kindergartenplätze geschaffen werden sollten.

## Kita Fremersdorfer Straße

Eine dieser Kitas wurde in statisch-konstruktiver und energetischer Hinsicht von unserem Büro geplant: Der eingeschossige Neubau der 3-Gruppen-Kindertagesstätte in der Fremersdorfer Straße ist ca. 39 m lang und 19 m breit. Dabei gliedert sich das nicht unterkellerte Gebäude prinzipiell in drei Bereiche: Entlang einer mittig liegenden Flurzone sind auf der südlichen Seite die Gruppen-, Krippen- und Sanitäräume sowie ein Mehrzweckraum angeordnet. Nördlich der Flurzone ist der Verwaltungsbereich (Büro, Personal, Küche und Technik) gelegen. Diese klare Gliederung ist auch in der äußeren Gestaltung aufgegriffen und herausgearbeitet. Der Flur setzt sich dabei durch die Ausbildung der Dachkonstruktion als Pultdach von den beiden flankierenden Baukörpern mit Flachdächern ab.

## Platz zum Toben

Das dadurch entstehende Oberlichtband, das sich über die gesamte Gebäudelänge zieht, kann so zur Belichtung und Belüftung der mittigen Erschließungszone herangezogen werden. Die Belichtung der südlichen Räume wird ebenfalls über eine großzügige Verglasung sichergestellt, die im Bereich der Gruppenräume hinter die Dachkante zurückgezogen wurde. So kann der so entstandene Dachüberstand als Sonnenschutz genutzt werden. Gleichzeitig wird der für jede Gruppe

zur Verfügung stehende Terrassenbereich teilweise geschützt. Gleiches gilt auch für den ebenfalls auf der Südseite gelegenen Mehrzweckraum. Aufgrund der Anpassung an die Geländetopografie unterscheidet sich dieser allerdings hinsichtlich seiner höheren Raumhöhe zu den restlichen Gebäudebereichen, was ihm aufgrund seiner hauptsächlichlichen Nutzung als Tobe- und Veranstaltungsraum zugutekommt.

Aber nicht nur hinsichtlich der architektonischen Gestaltung unterscheiden sich die drei Baukörper, denn auch bei den eingesetzten Materialien wurde eine Trennung vorgenommen. Das bereits angesprochenen Pultdach der Flurzone wurde in Holzbauweise errichtet, die Decken der beiden angrenzenden Bereiche dagegen in Form massiver Stahlbetonplatten. Weiterhin gab es auch hinsichtlich der Ausführung der massiven Außenwände, die aufgrund ihrer Speichermasse raumklimatische Vorteile bieten sollen, einen Unterschied in der Materialwahl des nördlichen und südlichen Bereichs. Die Außenwände des Verwaltungsbereichs wurden in Mauerwerksbauweise errichtet. Eingesetzt wurde hierbei ein Mauerwerk aus Porenbetonsteinen, wodurch auf ein außenliegendes Wärmedämmverbundsystem verzichtet werden konnte. Bei den inneren Mauerwerkswänden wurde stattdessen ein Kalksandstein verwendet. Im Gegensatz zu der Mauerwerksbauweise des Verwaltungsbereichs handelt es sich im Bereich der Krippen- und Gruppenräume um einen Stahlbetonbau. Die Außen- und Innenwände wurden hier in Form von vorgefertigten Elementen (Dreifachwände) hergestellt, die auf der Außenseite eine vorgehängte Fassade mit Wärmedämmung erhalten haben.

Die Kita ist wieder ein wirklich gelungener Entwurf des Braunschweiger Architekten Heribert Maurer.



Außenansicht der Kita von Süd-Osten (oben) und Eingangsbereich (unten)



## Humor

(für Nicht-Ingenieur teilweise unverständlich)

### Gedanken (eines Ingenieurs) über diese Welt...

- ▶ Was zählen Schafe, wenn sie einschlafen wollen?
- ▶ Gibt es in einer Teefabrik Kaffeepausen?
- ▶ Was passiert, nachdem man sich 2 Mal halbtot gelacht hat?
- ▶ Warum gibt es Whiskas-Huhn, -Fisch und -Rind, aber kein Whiskas-Maus?
- ▶ Wenn Schwimmen gut sein soll für die Entwicklung von Armen und Beinen, warum haben Fische dann keine?
- ▶ Wenn an Teflon nichts kleben bleibt, wie wird Teflon dann an der Pfanne befestigt?
- ▶ Warum sind Möhren orangener als Orangen?
- ▶ Warum ist einsilbig dreisilbig?
- ▶ Warum glauben einen Leute sofort, wenn man ihnen sagt, dass es am Himmel 400 Billionen Sterne gibt – aber wenn man ihnen sagt, dass die Bank frisch gestrichen ist, müssen sie draufpatschen?
- ▶ Warum besteht Zitronenlimonade großteils aus künstlichen Zutaten, während in Geschirrspülmittel richtiger Zitronensaft drin ist?
- ▶ Warum nennt man einen Mann, der Frauen schmutzige Sachen sagt, einen Sexisten, aber eine Frau, die Männern schmutzige Sachen sagt, einen Euro pro Minute kriegt?
- ▶ Gibt es ein anderes Wort für Synonym?
- ▶ Wie kommt ein Schneepflugfahrer morgens zur Arbeit?
- ▶ Wenn man in einem Raumschiff sitzt, das über Lichtgeschwindigkeit fliegt, was passiert dann, wenn man die Scheinwerfer einschaltet?
- ▶ Auf vielen Verbrauchsgütern steht „hier öffnen“. Was schreibt das Protokoll vor, wenn dort stehen würde „woanders öffnen“?
- ▶ Eine Thermoskanne hält im Winter warm und im Sommer kalt. Aber woher weiß sie, wann Sommer und wann Winter ist?
- ▶ Was soll das Verfallsdatum auf saurer Sahne?
- ▶ Warum hat Tarzan keinen Bart?

Quelle: unbekannt

Zu unserem 60-jährigen Bestehen im Jahr 2012 hatten wir auf Feierlichkeiten verzichtet und uns stattdessen zu einer **Spende** entschlossen. Da wir gerade von der Stadt Braunschweig mit der Tragwerksplanung „Neubau Kita Fremersdorfer Straße“ beauftragt worden waren, stand der Entschluss schnell fest, den Außenbereich dieser Kita mit einem Spielhaus zu bereichern. In Abstimmung mit Landschaftsarchitekt Andreas Schmolke, der die Außenanlagenplanung für die gerade eröffnete Kita übernommen hatte, haben wir uns für ein „Fischerhaus“ mit Rutsche im Wert von 6.060 € entschieden.

Bild: Bei der Übergabe des Spielhauses – und das ist zugleich auch die Auflösung des Rätsels aus unserer letzten Ausgabe – am 20. November 2013: Die Kinder der Kindergartengruppe des von der AWO betriebenen Kindergartens mit (von links nach rechts) Hans-Georg Westphal, Melanie Klocke (stellv. Kita-Leitung), Holger Schliesenski, Britta Döring (Projektleitung Kita-Neubauten Stadt BS) und Wilhelm Eckermann, (stellv. Leiter Gebäudemanagement Stadt BS).



Ein besonderes Highlight bei der Kita in der Fremersdorfer Straße sind die halbrunden Sanitäräume, die über gläserne Decken mit Tageslicht versorgt werden. Durch das Hereinragen der Rundungen in den Erschließungsbereich wurde dieser gleichzeitig gestalterisch aufgewertet.



## Impressum

Herausgeber: Dipl.-Ing. H.-G. Westphal  
W+S WESTPHAL

Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH

Karlstraße 92, 38106 Braunschweig

Telefon: 0531 238090, Fax: 0531 2380920

e-mail: [info@ws-westphal.de](mailto:info@ws-westphal.de)

<http://www.ws-westphal.de>

Redaktion: Dr.-Ing. Knut Marhold, Wuppertal

Planer  
im Bau

www.tuv.com  
TUV Rheinland  
ID 609021416

