

Verbundtechnologien im Einsatz: Engineering, Design und Nachhaltigkeit

Frank Steffens
Brüninghoff Gruppe
Heiden, Deutschland



Verbundtechnologien im Einsatz: Engineering, Design und Nachhaltigkeit

Ressourcenknappheit erfordert einen bewussten Umgang mit Baumaterialien – und die ganzheitliche Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Letzteres sollte im Idealfall leicht rückbaubar sein, damit die eingesetzten Rohstoffe wieder dem Kreislauf zugeführt werden können. Insbesondere bei Materialkombinationen stellt das Auflösen des Verbunds jedoch häufig eine Herausforderung dar. Der Hybridbau-Spezialist Brüninghoff setzt bei der Herstellung seiner Holz-Beton-Verbunddecke daher vermehrt auf Verbindungen, die eine Rückbaufähigkeit ermöglichen. Zugleich zeichnet sich das Deckenelement durch einen hohen Vorfertigungsgrad aus – und die Möglichkeit der flexiblen Anpassung an bestehende Grundrisse.

Nachhaltiges Bauen ist mehr als nur ein Megatrend: Gefragt sind intelligente und energieeffiziente Gebäudekonzepte sowie der Mut zum Einsatz moderner Werkstoffe. Zugleich ist eine architektonisch ansprechende Umsetzung gefordert. Der Fokus liegt dabei nicht ausschließlich auf der Materialauswahl. Denn auch Systeme und Montagemethoden gilt es zu berücksichtigen. Ein nachhaltiges Gebäude sollte problemlos rückbaubar sein. Für eine einfache Trennbarkeit sorgt in diesem Zusammenhang die Verbindung einzelner Elemente mit lösbaren Verbindungsmitteln, wie zum Beispiel Schrauben, Bolzen und Beschlägen. So setzt auch Brüninghoff bei seiner Holz-Beton-Verbunddecke (HBV-Decke) unter anderem auf Schraubverbindungen.

Die HBV-Decke setzt sich aus Holzbalken im Verbund mit einer Stahlbetonplatte zusammen. Dank dieser Kombination punktet das hybride Bauteil sowohl mit technischen als auch mit wirtschaftlichen Vorteilen: So ist es beispielsweise deutlich leichter als herkömmliche Decken aus Beton – und erzielt zugleich gute Werte im Bereich Tritt- und Luftschall. Zudem weist das HBV-Element eine deutlich höhere Steifigkeit und Tragfähigkeit auf als reine Holzdecken. Da es sich außerdem problemlos an die Feuerwiderstandsklasse F90 anpassen lässt, eignet es sich auch für den Einbau in mehrgeschossigen Gebäuden.

Neben den genannten Vorzügen weist die HBV-Decke einen geringeren CO₂-Fußabdruck als herkömmliche Stahlbetondecken auf – denn Holz substituiert in der hybriden Konstruktion mineralische Baustoffe und Stahl. Zusätzlich wird im Holz – im Gegensatz zu anorganischen Baustoffen – innerhalb der Nutzungsphase Kohlenstoff gespeichert, der während des Wachstums der Bäume durch Umwandlung von Kohlenstoffdioxid im Holz eingelagert wurde. Die Substitution mineralischer Baustoffe und die Speicherung von Kohlenstoff bewirken somit einen positiven Beitrag zum Klimaschutz. Brüninghoff verfolgt mit dem hybriden Deckenelement eine nachhaltigkeitsorientierte Gesamtstrategie: So lassen sich die Baustoffe beim Rückbau aufgrund der Schraubverbindungen relativ einfach sortenrein trennen. Dies ermöglicht das Recyceln und Wiederverwenden des Materials auf höchstmöglichem Wertniveau. Ein Kreislaufdenken wurde hier also bereits im Vorfeld einbezogen. Diese Planung ermöglicht es, die Inanspruchnahme von Ressourcen sowie Umweltbelastungen zu reduzieren und gleichzeitig den Komfort und die Wirtschaftlichkeit zu verbessern.

Das hybride Deckensystem fertigt Brüninghoff individuell und projektspezifisch gemäß den jeweiligen bauphysikalischen und statischen Anforderungen an – eine flexible Anpassung an bestehende Grundrisse ist dabei möglich. Die im Werk entstehenden Holzabfälle aus der Produktion werden zur umweltfreundlichen Energieerzeugung genutzt. Zugleich beeinflusst die Vorfertigung der Bauteile zu hybriden Fertigteilen auch die Transport- und Baustellenabläufe. So verlaufen diese beispielsweise wasser-, staub- und emissionsreduziert. Auf diese Weise tragen die HBV-Decken von Brüninghoff über ihren gesamten Lebenszyklus zu einem nachhaltigen und umweltschonenden Bauen bei.

14. Europäischer Kongress (EBH)
 Effizientes Bauen mit Holz im urbanen Raum
 21.10.2021, Gürzenich, Köln

BRÜNINGHOFF



**Verbundtechnologien im Einsatz:
 Engineering, Design und Nachhaltigkeit**

INTELLIGENT BAUEN. SEIT 1974.

BRÜNINGHOFF

**Produktentwicklung
 HBV/ Systeme**

XXX

11 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

INTELLIGENT BAUEN. SEIT 1974.

**HBV
 Grundsätzliches**

Bei HBV-Decken werden die Materialien Holz, Stahl und Beton bzw. Holz und Stahlbeton so miteinander kombiniert, dass eine tragfähige Deckenscheibe entsteht.

Die Wirkung dieses Tragwerkes entfaltet sich, indem das Holz die Zugkräfte und der Stahlbeton die Druckkräfte im Querschnitt aufnimmt. Die Kräfte in der Scherfuge werden entweder mittels Verbindungsmitteln wie z.B. Schrauben oder eingeklebten Lochblechen übertragen oder mittels Kerfen im Holz, die beim Betonieren ausgegossen werden.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Arten von HBV-Decken unterschieden. Es gibt einerseits die HBV-Balkendecke bzw. Rippendecke und andererseits die HBV-Plattendecke bzw. -Flachdecke

12 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Besonderheiten Engineering

- Prinzipiell können mit HBV Decken alle bauphysikalischen Eigenschaften heutzutage erreicht werden.
- Durch das geringere Gewicht (im Vergleich zu Stb-Decken) braucht es eine gesamtheitliche Betrachtung der Decke inkl. dem Fußbodenaufbau, um Schwingungen und Schall optimal berechnen zu können.
- Durchbiegungen müssen auf Grund unterschiedlichen Verhaltens von Holz und Stahlbeton aufwändig berechnet werden. Eine Dimensionierung erfolgt häufig auf Grundlage der Gebrauchstauglichkeit.
- Zur Aussteifung der Decke und für die höhere Anzahl an Bauteilanschlüssen braucht es mehr Zeit in der technischen Bearbeitung.

13 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Besonderheiten Montage

- Der prinzipielle Montageablauf ist bei HBV-Decken und Stahlbetonfertigteildecken identisch.
- Das Aufbringen des Witterungsschutzes erhöht jedoch die Anzahl der Arbeitsschritte.
- Ebenso wird die Baustellenorganisation umfangreicher durch die zusätzliche Koordinierung, Kontrolle und Dokumentation der Abdichtungsmaßnahmen.

14 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Produktentwicklung als wesentlicher Bestandteil des Innovationsmanagementprozesses



15 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Projekterfahrungen

Werkberichte von den HBV-Projekten der letzten 6 Jahre

18 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

INTELLIGENT BAUEN. SEIT 1974.

Neubau Betriebsstandort Public Address

- Bürogebäude und Logistikhalle
- Hessen
- Baujahr 2015
- Bauzeit Büro: 4 Monate
- BGF: 767 m²



19 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Neubau Bürogebäude H7

- Bürogebäude
- NRW
- Baujahr 2015
- Bauzeit: 16 Monate
- BGF: 4.500 m²



23 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Neubau Wohnkomplex P1

- Wohngebäude
- Berlin
- Baujahr 2019
- 5 fünfgeschossige Wohnhäuser
5 viergeschossige Wohnhäuser
- BGF: 7.200 m²



27 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Neubau Bürogebäude Shopware

- Bürogebäude
- NRW
- Generalübernehmer
- Baujahr 2018
- Bauzeit: 8 Monate
- BGF: 2.500 m²

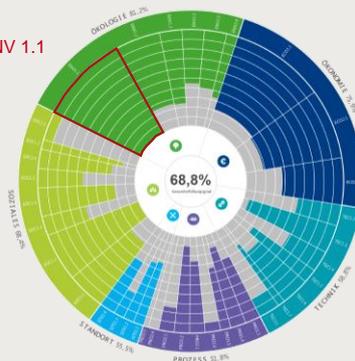


31 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Ökobilanz

- Bestbewertung mit 10 Punkten
- Optimierung in der Planung
- Wärmeversorgung über Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Mechanische Lüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung
- Umplanung von Stahlbetonbauweise in Holz-Hybrid-Bauweise in LP 5 durch den Generalunternehmer Brüninghoff

ENV 1.1



35 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Zertifizierte Produkte

- 77% aller Hölzer und Holzprodukte mit 100% FSC oder PEFC-Anteil
- 17,5 % aller Hölzer und Holzprodukte mit FSC-Mix



Foto: holz-von-hier.de



37 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Neubau Wohnhochhaus Haut

- Wohngebäude
- Niederlande
- Engineering & Rohbau
- Baujahr 2021
- Gebäudehöhe: 73 Meter
- 52 Wohneinheiten auf 21 Stockwerken



38 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Neubau Forschungsgebäude Sartorius

- Forschungsgebäude
- Niedersachsen
- Generalunternehmer
- Baujahr 2021
- BGF: 10.200 m²



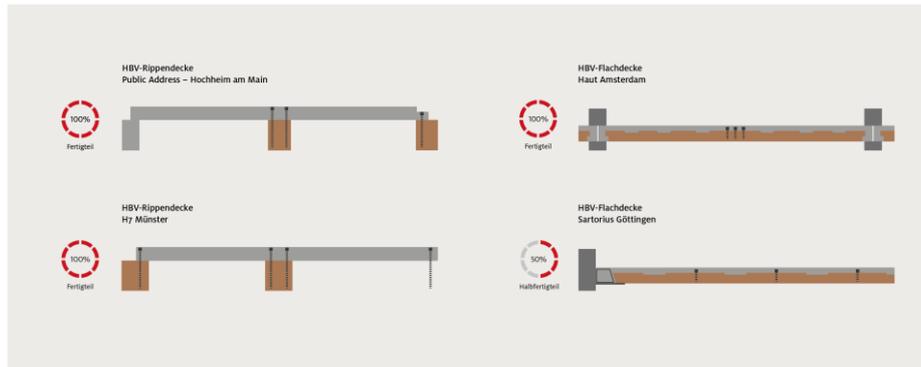
42 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Fazit

45 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

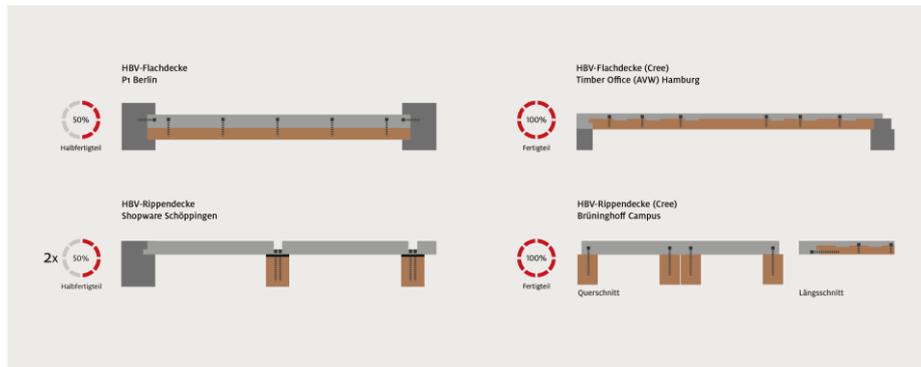
INTELLIGENT BAUEN. SEIT 1974.

Deckenarten Qualitäten, Vorfertigungsgrade



46 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Deckenarten Qualitäten, Vorfertigungsgrade



47 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Vielfalt führt zur Ineffizienz

- Wachsender Druck bei Projekten, den Zeit- und Kostenrahmen einzuhalten, ohne dass die Qualität leidet
- Zunehmende Komplexität durch anspruchsvolle Regularien und vertragliche Anforderungen
- Berücksichtigung einer Vielzahl an Beteiligten aufgrund zunehmender Spezialisierung (viele Übergabepunkte)
- Ineffektive Kommunikation und fehlender Zugang zu aktuellen Informationen (lange Wartezeiten)
- Umgang mit enormen Datenmengen, die während des Projektes generiert werden

48 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Neubau Bürogebäude Timber Office

- Bürogebäude
- Hamburg
- Generalunternehmer
- Baujahr 2022
- BGF: 3.500 m²



3D Visualisierung: dreidesign.com

49 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Neubau Bürogebäude Timber Office

- HBV Flachdecke (CREE)
- Befestigung Holz-Beton: Schrauben, Kerven
- Feuerwiderstandsklasse F 90-B
- Erhöhte Schallschutzanforderungen nach DIN 4109 (Bbl.2) erfüllt



3D Visualisierung: dreidesign.com



50 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Neubau CBR

- Bürogebäude
- NRW
- Generalübernehmer
- Baujahr 2022
- BGF: 12.500 m²



51 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Neubau CBR

- HBV Rippendecke (CREE)
- Befestigung Holz-Beton: Kerben
- Feuerwiderstandsklasse F 90-B
- Erhöhte Schallschutzanforderungen nach DIN 4109 (Bbl.2) erfüllt



Querschnitt



Längsschnitt



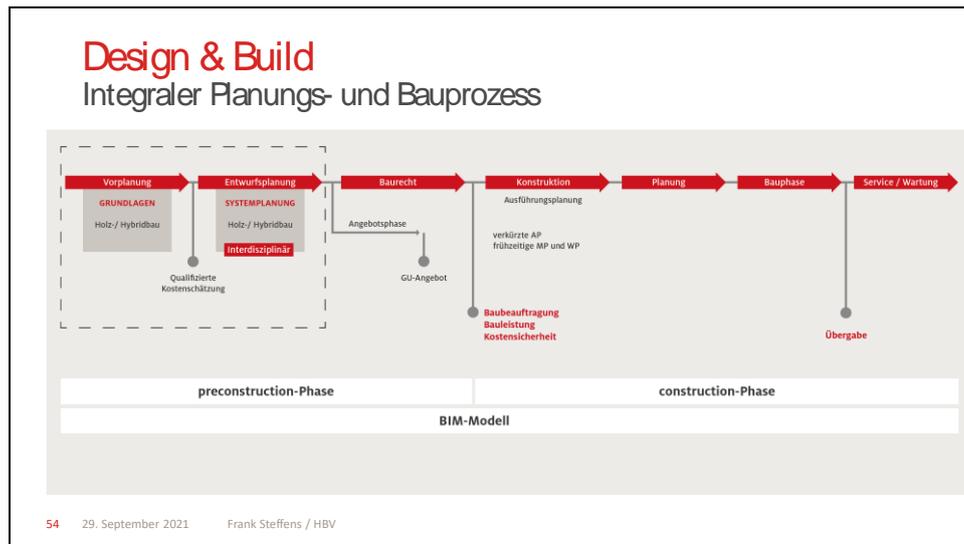
Fertigteile

52 29. September 2021 Frank Steffens / HBV

Operatives Ziel: Effizienzsteigerung BIM liefert Daten für Lean Construction

- Deutliche Erhöhung der Effizienz im Projekt: Sie halten Termin-, Kosten- und Qualitätsziele ein
- Gesteigerte Effizienz über die gesamte Wertschöpfungskette - bei verbesserter Qualität
- Glättung der z. T. hohen (+/-) Auslastungsschwankungen
- Verbesserung von Kommunikation und Prozessen
- Beschleunigung um bis zu 30 %
- Höhere Stabilität ("es läuft so wie geplant")
- Vermeidung von Behinderungen und Störungen
- Rechtzeitige Identifizierung und Vermeidung von Risiken
- Reduzierung von Kosten

53 29. September 2021 Frank Steffens / HBV



Über Brüninghoff:

Die Brüninghoff Gruppe gehört seit über 45 Jahren zu den führenden Projektbau-Spezialisten in Deutschland. Der Hauptsitz des Unternehmens ist im münsterländischen Heiden. Weitere Niederlassungen sind an den Standorten Hamburg, Niemberg, Villingen-Schwenningen und Münster beheimatet. Über 600 Mitarbeiter realisieren europaweit bis zu 160 Bauprojekte im Jahr. Das Kerngeschäft des Familienunternehmens ist die Produktion von vorgefertigten Bauelementen aus Beton, Stahl, Holz, Aluminium sowie die ganzheitliche Konzeption, Planung und schlüsselfertige Ausführung von Bauprojekten.

Rückfragen beantwortet gern:

Brüninghoff Gruppe

Frank Steffens

Fon: 02867/9739-114

Mail: Steffens@brueninghoff.de