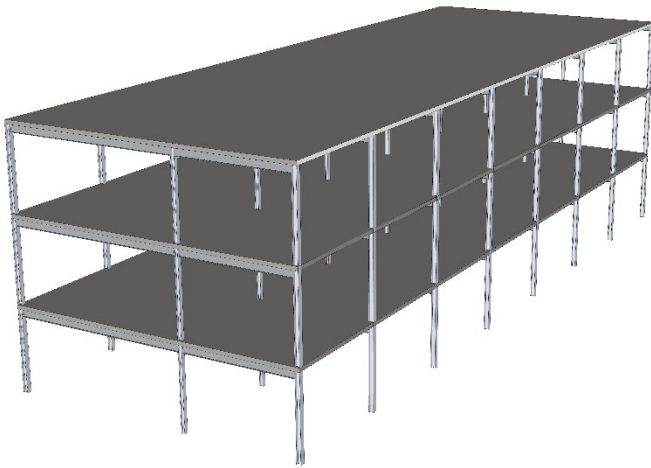


Vergleichsstudie: Dreigeschossige Bürogebäude

Um Erkenntnisse zu den Baukosten für mittelgroße Bürogebäude zu erlangen, wurden in der Fosta Studie P826 -durchgeführt von der TU Darmstadt¹- verschiedene Konstruktionsarten untersucht. Im Vordergrund stand hier vor allem der Kostenvergleich unter Einbeziehung des Brandschutzes. Aufbauend auf den in dieser Studie entwickelten vergleichbaren Mustergebäuden wurde ein ökobilanzieller Vergleich

der verschiedenen Bauweisen erstellt und die Betrachtung um Aufwendungen für Baustofftransporte ergänzt. Die beiden hier verglichenen Tragwerke basieren auf einem in der Realität häufig vorkommenden Gebäudetyp. Beide Varianten sind in Ausmaßen, Tragfähigkeit und Funktion identisch. Durch das Stützenraster ist eine gute Flexibilität der Nutzung sichergestellt.

Informationen zum Objekt

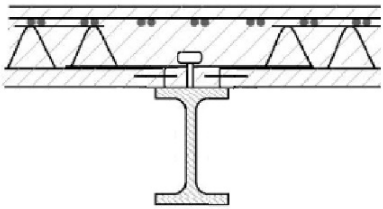
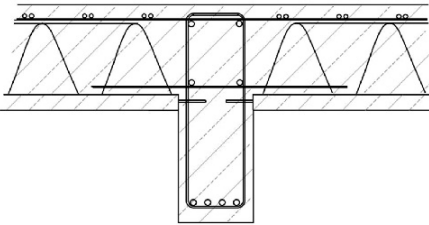


Eigenschaften des Bürogebäudes

- Abmessungen 34,80 x 12,40 m, zuzüglich der tragenden Konstruktion und der Fassade
- Geschosshöhe: 3,465 m
- Bruttogeschossfläche: 1351 m²
- Achsraster: Bandraster 4,80 m x 4,80 m (Bürospanne) zuzüglich 0,20 m breites anschließendes Band, bzw. 2,40 m x 4,80 m (Bereich eines möglichen Flures).

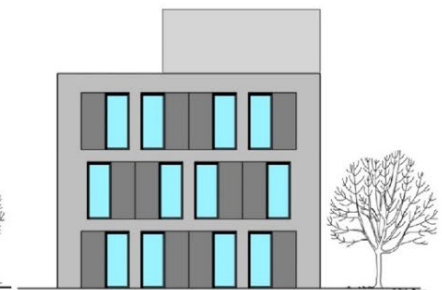


¹Lange, J., Hubauer, A., Siebers, R. Ökonomie und Ökologie von Bürogebäuden in Stahlbauweise, 2012, Aachen

Tragwerksvariante	Stahlverbund	Stahlbeton
Deckenkonstruktion	Regelgeschoßdecken: einachsig in Gebäudelängsrichtung als Elementdecken mit Aufbeton	Regelgeschoßdecken: einachsig in Gebäudelängsrichtung als Elementdecken mit Aufbeton
Deckenträger	Verbundträger mit Walzprofilen 	Plattenbalken 
Stützen	Durchlaufstützen mit Walzprofilen	Stahlbetonstützen, gelenkig gelagert, angepasste Stützenquerschnitte in den oberen Geschossen

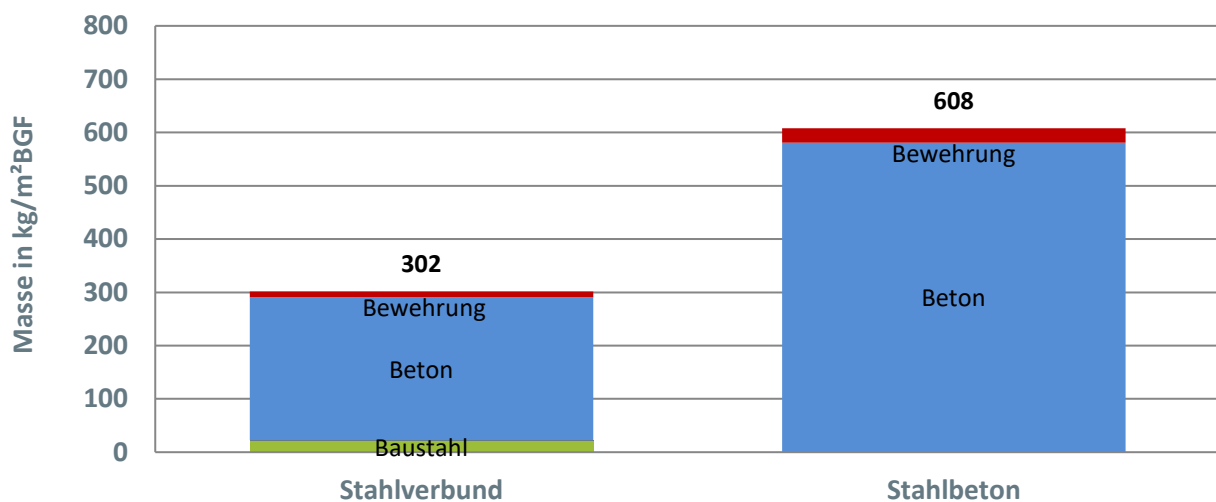


Ansicht Gebäudefront



Ansicht Gebäudeseite

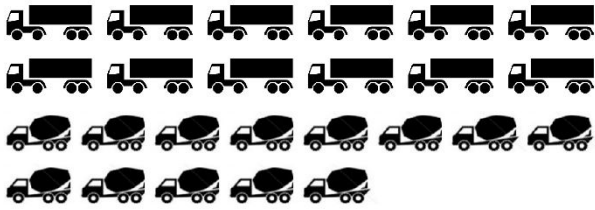
Vergleich der Baustoffmassen



Vergleicht man die Baustoffmassen der verschiedenen Ausführungen, so zeigt sich, dass Baustahl wegen seiner hohen Festigkeit schlanke und damit materialeffiziente, leichte Konstruktionen erlaubt. Damit einher geht nicht nur ein geringerer Materialbedarf, oft sind auch z. B. weniger Stützen, geringer dimensionierte Fundamente oder wie auf der folgenden Seite gezeigt weniger Materialtransporte zur Baustelle erforderlich. Es ist deutlich zu erkennen, dass der größte Anteil der Massen -auch bei der Stahlverbundlösung- aus dem Beton kommt. Die Decken haben den größten Anteil an der Gebäudemasse, die Brandschutzmaßnahmen haben einen verschwindend geringen Massenanteil. Fundamente wurden hier nicht betrachtet.

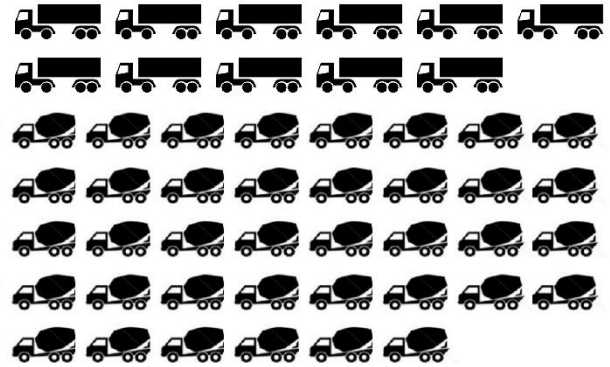
Transportaufwand zur Baustelle

Büro in Verbundbauweise



**12x LKW für Stahlbauteile, Bewehrung,
Filigranplatten und Brandschutz**
13x Fahrmischer für Beton

Büro in Stahlbetonbauweise

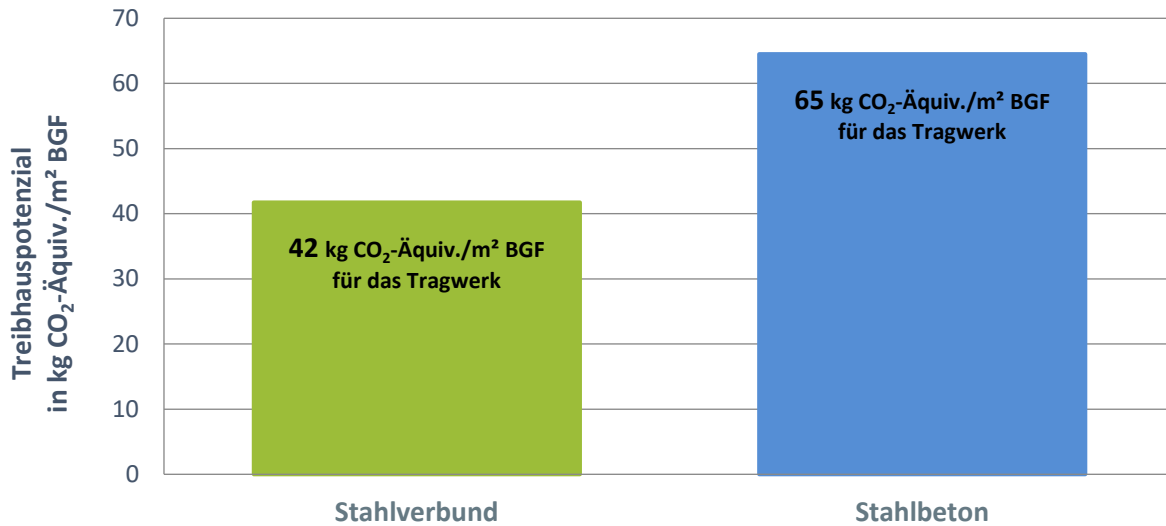


**11x LKW für Bewehrung
und Filigranplatten**
38x Fahrmischer für Beton

Grundlagen: Massen siehe Diagramm zu den Baustoffmassen
Nutzlast LKW ~26t /10 Filigranplatten, Betonmischer Fassungsvermögen ~8m³

Für die Stahlbauvariante werden deutlich weniger Fahrten zur Baustelle benötigt.
Das bedeutet neben den Anlieferzeiten und der Verkehrsbelastung auch ca. 38% weniger Umwelteinwirkungen und Energieverbräuche aus den Transporten der Baustoffe.

Vergleich der Ökobilanzergebnisse



Datenquellen: bauforumstahl e.V., EPD Structural Steel: Sections and merchant bars EPD-BFS-20230271-IBG1
InformationsZentrum Beton GmbH, Beton der Druckfestigkeitsklasse C30/37 EPD-IZB-20230328-IBG1
InformationsZentrum Beton GmbH, Beton der Druckfestigkeitsklasse C25/30 EPD-IZB-20230421-IBA1
ÖKOBAUDAT 2023-I

Die Stahlverbundbauweise schneidet beim Vergleich des Treibhauspotenzials in CO₂-Äquivalenten um 35% besser ab als die Stahlbetonbauweise. Es wurde für das jeweilige Tragwerk ohne Fundament und aussteifendem Kern die Module A1-A3 + C3 +C4 nach EN 15978 betrachtet. Der Brandschutz wurde berücksichtigt. Potenziale aus Verwertung, Recycling und Wiederverwendung der Baustoffe (Modul D) am Lebensende des Gebäudes wurden für keine der Varianten eingerechnet.

Beim ökologischen Vergleich der verschiedenen Bauweisen für Bürogebäude wird deutlich, dass Baustahl deutliche Vorteile bei der Ökobilanz und den Aufwendungen für den Materialtransport bietet. Die Stahlverbundbauweise schneidet bei den CO₂-Emissionen ca. 35% besser ab als die Stahlbetonbauweise. Die Eingangsstudie der TU Darmstadt¹ zeigte außerdem, dass die monetären Aufwendungen für den Brandschutz die für einen Stahlverbundbau oft zu hoch eingeschätzt werden, nicht ausschlaggebend sind. Es fällt auf, dass bei

mehrgeschossigen Gebäuden -auch in Stahlverbundbauweise- die hohen Betonmassen der Decken für Ökobilanz und Baukosten bedeutsam sind. Stellt man Kreislaufwirtschaft und Abfallvermeidung in den Vordergrund, ist der zusätzliche Vorteil einer Verbundkonstruktion, dass Baustahl nach dem Nutzungsende ressourcenschonend recycelt und bei vollem Erhalt seiner mechanischen Eigenschaften wieder als Konstruktionsbaustoff eingesetzt werden kann.

Copyright ©bauforumstahl e.V. Juli 2024

Sohnstraße 65 | 40237 Düsseldorf
T: +49 (0)211.54012.080
zentrale@bauforumstahl.de | www.bauforumstahl.de