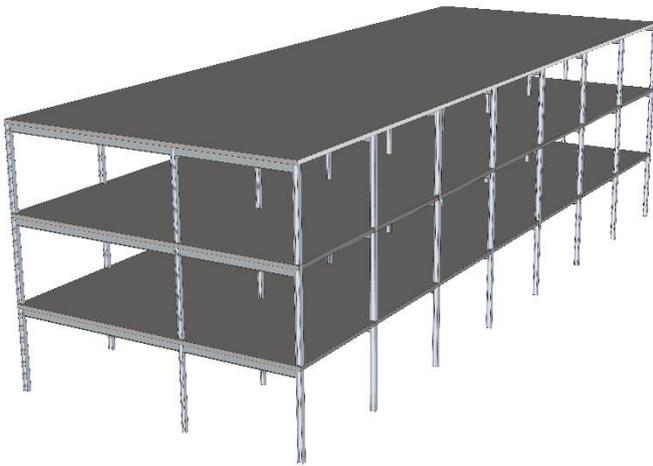


## Vergleichsstudie: Dreigeschossige Bürogebäude

Um Erkenntnisse zu den Baukosten für mittelgroße Bürogebäude zu erlangen, wurden in der Fosta Studie P826 -durchgeführt von der TU Darmstadt<sup>1</sup>- 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

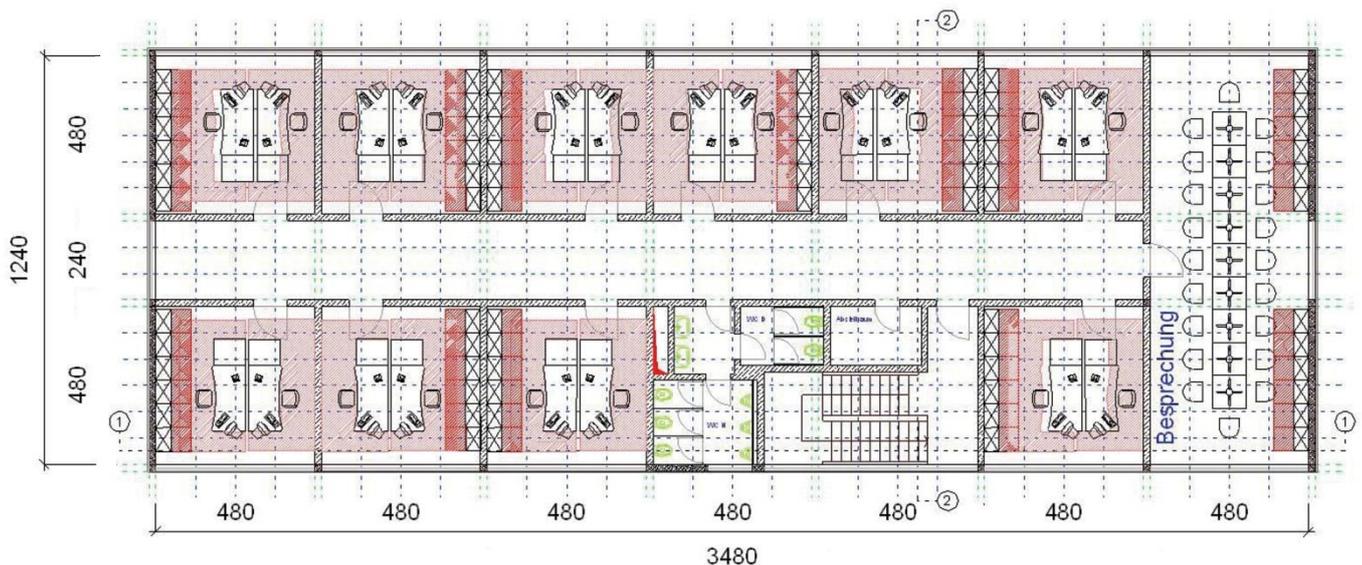
der verschiedenen Bauweisen erstellt und die Betrachtung um Aufwendungen für Baustofftransporte ergänzt. Die beiden hier verglichenen Tragwerke basieren auf einem in der Realität häufig vorkommenden Gebäudetyp. Beide Varianten sind in Ausmaßen, Tragfähigkeit und Funktion identisch. Durch das Stützenraster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

### Informationen zum Objekt

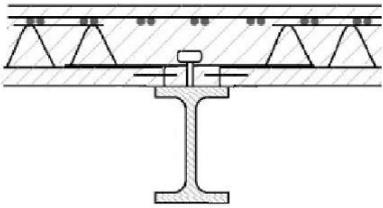
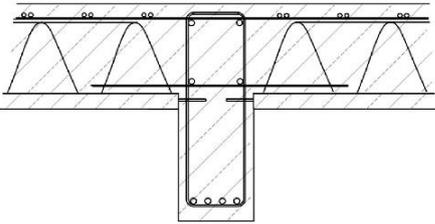


#### Eigenschaften des Bürogebäudes

- Abmessungen 34,80 x 12,40 m, zuzüglich der tragenden Konstruktion und der Fassade
- Geschosshöhe: 3,465 m
- Bruttogeschossfläche: 1351 m<sup>2</sup>
- 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).

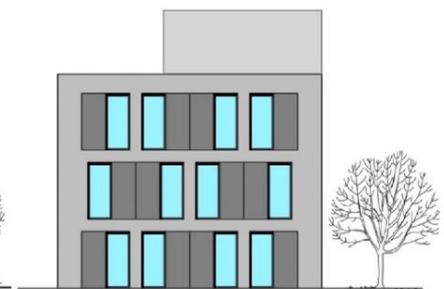


<sup>1</sup>Lange, J., Hubauer, A., Siebers, R. Ökonomie und Ökologie von Bürogebäuden in Stahlbauweise, 2012, Aachen

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

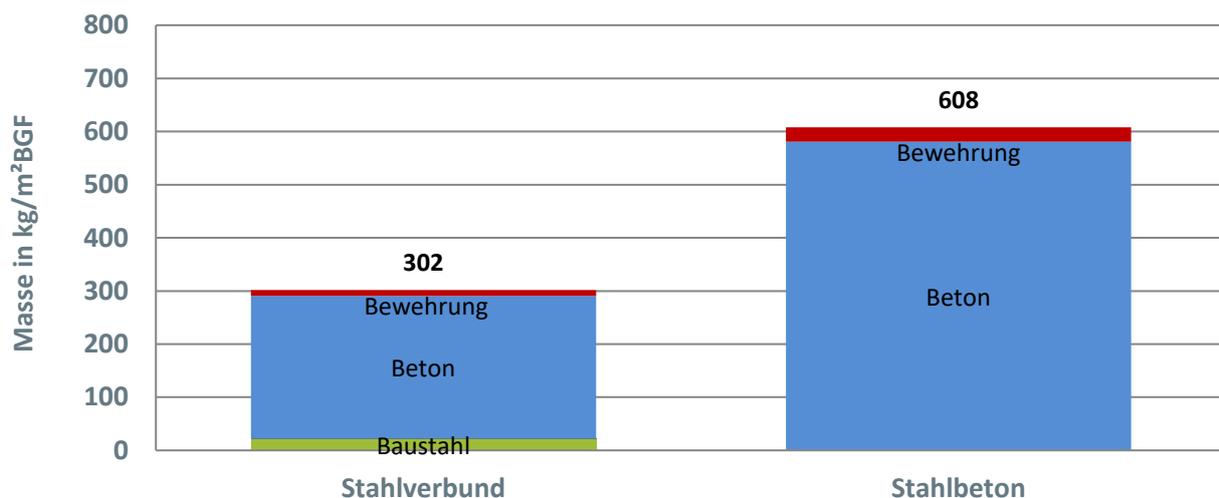


Ansicht Gebäudefront



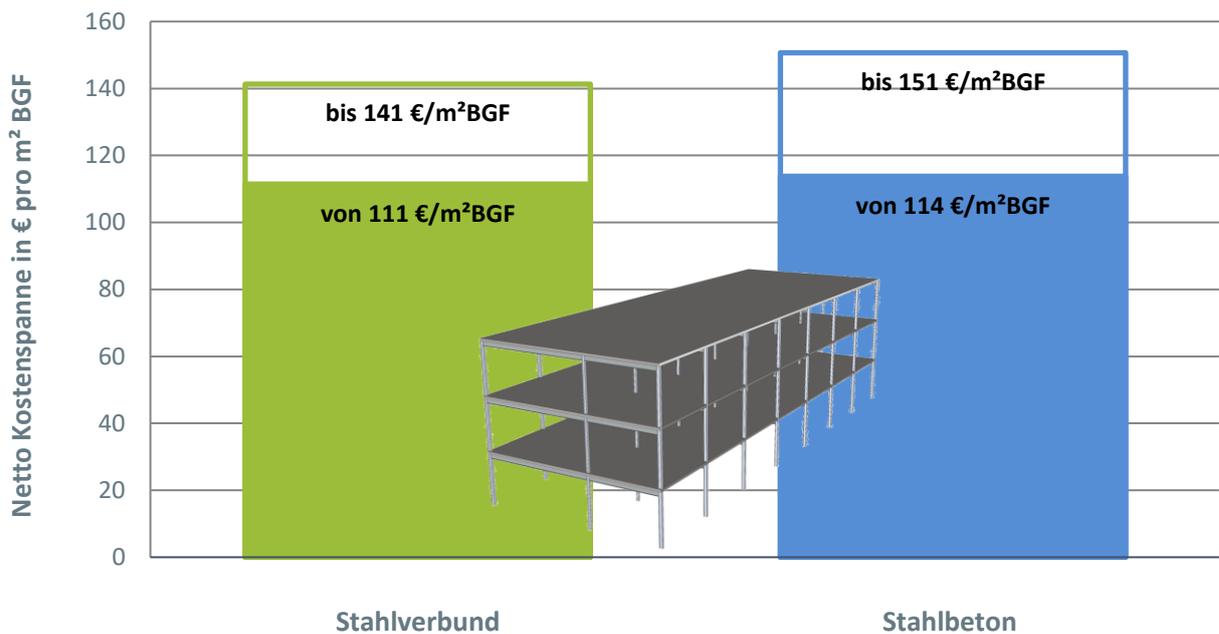
Ansicht Gebäudeseite

## 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.

## Vergleich der Baukosten

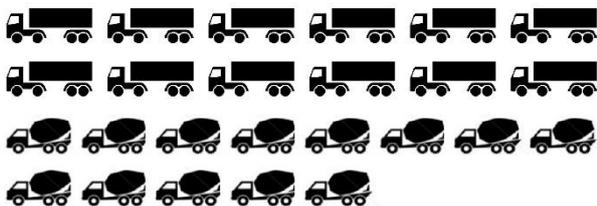


Datenquellen: *Kosten im Stahlbau 2019* für Baustahlelemente, Korrosionsschutz und Brandschutz  
*BKI Kostenplaner 20* für die übrigen Bauleistungen

Die Baukosten der Stahlverbundvariante liegen in der Kostenspanne der Konstruktion aus Stahlbeton. Der Großteil der Kosten stammt aus den eingesetzten Teilfertigbetondecken. Die Baustahlelemente haben inklusive Brandschutz einen Anteil von ca. 36% an der Gesamtsumme.

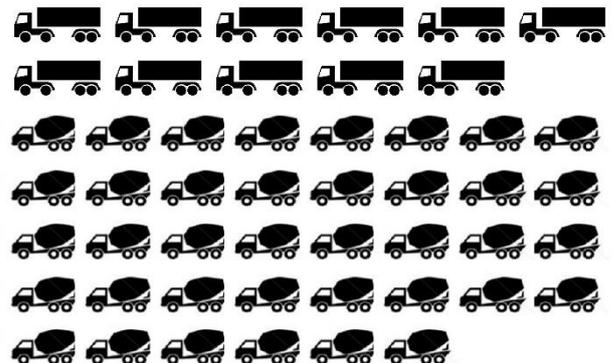
## Transportaufwand zur Baustelle

### Büro in Verbundbauweise



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

### Büro in Stahlbetonbauweise

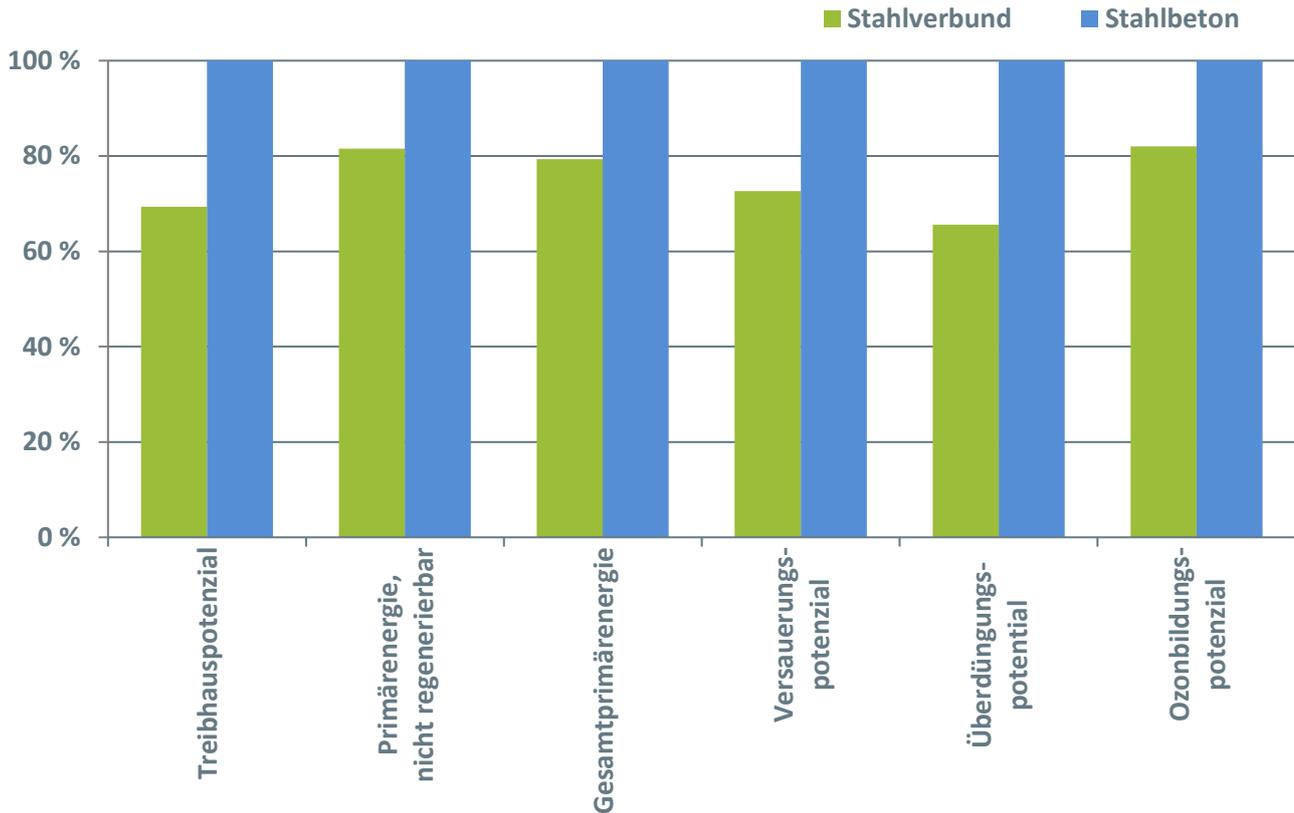


11x LKW für Bewehrung  
 und Filigranplatten  
 38x Fahrmischer für Beton

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. 39% weniger Umwelteinwirkungen und Energieverbräuche aus den Transporten der Baustoffe.

## Vergleich der Ökobilanzergebnisse



Datenquellen: EPD Baustähle: Offene Walzprofile und Grobbleche EPD-BFS-20180116-IBG2  
 EPD Beton der Druckfestigkeitsklasse C30/37 EPD-IZB-20180102-IBG1  
 EPD Beton der Druckfestigkeitsklasse C25/30 EPD-IZB-20180101-IBG1  
 ÖKOBAUDAT 2019

Die Stahlverbundbauweise schneidet beim ökobilanziellen Vergleich besser ab als die Stahlbetonbauweise. Je nach betrachteter Umweltwirkung bis zu 35%. Es wurde das jeweilige Tragwerk ohne Fundament und aussteifendem Kern betrachtet. Potenziale aus Baustoffverwertung, Recycling und Wiederverwendung am Lebensende des Gebäudes wurden für beide Varianten berücksichtigt.

Beim ökonomischen und ökologischen Vergleich der verschiedenen Bauweisen für Bürogebäude wird deutlich, dass Baustahl nicht nur bei den Baukosten konkurrenzfähig ist, sondern auch Vorteile bei der Ökobilanz und den Aufwendungen für den Materialtransport bietet. Die Stahlverbundbauweise schneidet bei allen Umweltwirkungen besser ab als die Stahlbetonbauweise. Je nach betrachteter Umweltwirkung sogar bis zu 35%. Die Eingangsstudie der TU Darmstadt<sup>1</sup> zeigte außerdem, dass die 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 entweder direkt wiederverwendet oder ressourcenschonend recycelt und bei vollem Erhalt seiner mechanischen Eigenschaften wieder als Konstruktionsbaustoff eingesetzt werden kann.

Copyright ©bauforumstahl e.V. Mai 2019

Sohnstraße 65 | 40237 Düsseldorf  
 Postfach 10 48 42 | 40039 Düsseldorf  
 T: +49 (0)211.6707.828 | F: +49 (0)211.6707.829  
 zentrale@bauforumstahl.de | www.bauforumstahl.de  
 www.facebook/bauforumstahl | www.stahlbauverbindet.de

 **bauforumstahl**  
 Deutscher Stahlbau. Gut beraten.