

# CO<sub>2</sub> Potenziale und Entscheidungsgrundlagen in frühen Leistungsphasen

Hanns-Jochen Weyland  
Störmer Murphy and partners  
Hamburg, Deutschland





# CO<sub>2</sub> Potenziale und Entscheidungsgrundlagen in frühen Leistungsphasen

## 1. Prolog

«Und, was hast du für den Umweltschutz getan?»

Die Motivation dem Klimawandel entgegenzuwirken, liegt zuallererst in uns selbst. Beruflich bedingt die große Chance zu haben, auf weitreichenderer Ebene für einen besseren Umweltschutz agieren zu können, ist, so gesehen, eine Pflicht, der wir selbstverständlich nachkommen.

Als eine Gemeinschaft aus verschiedenen Bereichen der Baubranche haben wir festgestellt, dass wir vor einer Herausforderung stehen: wie können wir bereits zu Beginn einer Planung, sowohl effizient als auch mit dem kleinstmöglichen Aufwand, Annahmen und Entscheidungen treffen, für eine Variante des Bauwerks, die den ermittelten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck mitberücksichtigt? Unsere Mission war es, sich den Anforderungen zu stellen, die heute und künftig an ein Bauwerk gestellt werden. Nachhaltiges Bauen und die Auseinandersetzung damit wird in Bezug auf den Klimaschutz immer bedeutender. Die Entwicklung eines Tools, das in den ersten Leistungsphasen genutzt werden kann und dabei hilft, Potentiale im Hinblick auf CO<sub>2</sub>-Einsparungen des Bauwerks zu erkennen, ohne dass dabei ein Mehraufwand für die Projektbeteiligten entsteht, war unser Ziel.

## 2. Lage

Um Klimaziele einzuhalten und Energiekosten zu reduzieren, müssen Architekturprojekte immer nachhaltiger geplant werden. Die aktuelle Lage für den Klimaschutz bedingt, dass das Interesse an nachhaltigem Bau in der Immobilienbranche immer größer wird. So ist es beispielsweise für Bauherren, da sie den CRREM-Pfad einhalten müssen, mittlerweile nahezu unumgänglich, nachzuweisen, dass das Bauwerk nachhaltig sein wird. Die Anforderungen, die heutzutage an ein Gebäude und demnach an alle Projektbeteiligten gestellt werden, sind immens. Effizienz und Prozessoptimierung in der Planung sind demnach wichtiger denn je. BIM betrachten wir hierbei einerseits als Problem, da die immer weiter höher gesetzten Standards genau das Gegenteilige erzielen: die Arbeitsbelastung wird immer größer. Andererseits steckt hierin genau die Chance, indem BIM uns dabei behilflich sein könnte, nachhaltiger zu planen und zu bauen. Mit unserer Affinität zu nachhaltiger Architektur, möchten wir BIM als Mittel für einen besseren Umweltschutz nutzen. Unsere Analysen zeigen, dass bisher am Markt vorhandene Softwarelösungen zu kleinteilig sind. Berechnungen des CO<sub>2</sub>-Footprints können in der Regel erst in späteren Leistungsphasen stattfinden, wenn Änderungen an der Planung jedoch unverhältnismäßig groß sind. Oder man wäre andersherum gezwungen, zu früh im Prozess Annahmen zu treffen, was einen zusätzlichen Arbeitsaufwand bedeutete. Auf diese Weise werden vorhandene gut laufende Prozesse gestört.

## 3. Herausforderung

Aus diesen Gegebenheiten entstand für uns das Ziel, ein Werkzeug zu entwickeln für die Analyse eines Bauwerks im Hinblick auf dessen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Ein Tool, das zum einen bereits in den frühen Leistungsphasen eingesetzt werden kann und verlässliche Entscheidungsgrundlagen liefert, ohne dabei einen gut etablierten Workflow zu stören. Zum anderen soll es dabei helfen, die richtigen Entscheidungen zur richtigen Zeit zu treffen, um den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Bauwerks zu minimieren.

## 4. Lösung

Mit unserem eCO<sub>2</sub>, dass die Planung im Hinblick auf Nachhaltigkeit unterstützt, haben wir genau dieses Ziel erreicht: anhand von Gebäudemodellen lassen sich mithilfe des Tools bereits im Wettbewerb, und selbstverständlich auch darüber hinaus, die CO<sub>2</sub>-Bilanzen von

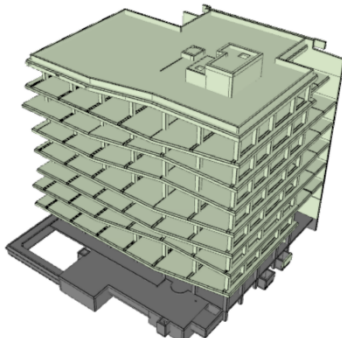
alternativen Konstruktionsarten miteinander vergleichen. Aus einer strukturierten Planung werden ohne zusätzliche Arbeitsschritte konkrete Kennwerte von unterschiedlichen Konstruktionsarten und Materialeinsätzen verglichen. Parallel hierzu laufen die Abfragen stets mit der Betrachtung der jeweiligen Kosten, da eine losgelöste Betrachtung nicht zielführend wäre. Somit dient unsere Lösung als Entscheidungsgrundlage für eine der vorhandenen Varianten im weiteren Planungsverlauf. Wir können mit eCO<sub>2</sub> nicht nur vermuten, sondern klar veranschaulichen, wo die größten CO<sub>2</sub>-Einsparungen mit einem geringen Kostenmehraufwand möglich sind. Dies stellt eine bisher nie dagewesene schnelle und fundierte Basis für Bauherren und Architekten und ermöglicht es, gleichermaßen effizient und nachhaltig zu wirtschaften. Der Gesamtprozess in der Planung wird unterstützt, in dem die Möglichkeiten und Chancen in den ersten Leistungsphasen aufgezeigt werden. Die Arbeit erfolgt sowohl mit exakten als auch mit geschätzten Teilen. Änderungen im späteren Planungsverlauf werden somit minimiert, was wiederum die Effizienz steigert. Es ist ein Mehrwert für alle Projektbeteiligten, ohne einen zusätzlichen Aufwand für die Planer.

## 5. Abbildungen


Alle Abbildungen stammen aus dem Userinterface des eCO<sub>2</sub>

**Übersicht Projektdaten**  
Für die Auswertung und die Vergleichbarkeit der Daten, gibt es unterschiedliche Werte die auf diese Seite erläutert und berechnet werden

Projekt: 516



[← Start](#)



**Projektdaten:**

Nutzfläche [m2]	6.237
BGF [m2]	8.429
BGF ui/oi Verhältnis	5,1
Betrachtungszeitraum [a]	50

**Kennwerte:**

DGNB-Durchschnitt [kg CO2/m2a]	8,5
DGNB-Durchschnitt [kg CO2]	2,65 Mio.
Projekt-Zielwert [kg CO2/m2a]	8,5
Anteil - Fassade/Ausbau [%]	47,0

**Varianten:**

- 1) Stahlbeton (Benchmark)
- 2) CREE-System
- 3) Holzbetonverbund-Decken
- 4) Projektspezifisch

[Beschreibung](#) [Variantenübersicht](#)

**Beschreibung des Prozesses und die Variante im Detail**  
Erläuterung des Auswertungsprozesses und Beschreibung der Varianten

**Beschreibung:**


Es werden 4 Varianten nach ihrem CO<sub>2</sub>-Verbrauch (graue Energie) und wirtschaftlichen Gesichtspunkten untersucht. Dieses System wird am Anfang des Planungsprozesses eingesetzt und betrachtet den Rohbau. Für die Fassade und den Ausbau wird der gleiche Wert für alle Varianten über eine Hochrechnung ermittelt. Dieser Wert (Fassaden-Ausbau-Faktor) wird über die Außenwandfläche im Verhältnis zur Geschosdeckenfläche ermittelt. Bei der Variantenbetrachtung werden nur die Geschosse über dem UG (EG) betrachtet, da nur diese in ihrer Ausführung flexibel sind.

Die Berechnung orientiert sich den Vorgaben der DGNB (Systemversion 2018) für das vereinfachte Verfahren, d.h. die ermittelten Werte werden mit einem Sicherheitsaufschlag von 20% versehen.

**Variable:**

Variant 1	Variant 2
330 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. BE...	330 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. B...
340 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. BE...	340 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. B...
350 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. BE...	350 CREE
360 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. BE...	360 CREE

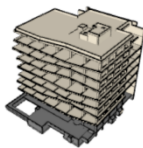
[← Start](#)



**Fix:** Bauteile der UGs und des EGs werden in allen Varianten als STB-Konstruktion betrachtet werden in der Variantenbetrachtung nicht berücksichtigt.

**Variante Fix**

320 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. BE...
330 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. BE...
340 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. BE...
350 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. BE...
360 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. BE...



**Variant 3**

330 binderholz Brettschichtholz BSH
340 Beton Druckfestigkeitsklasse C30/37 - 2Pro. B...
350 HBV (14 cm Holz und 10 cm Beton)
360 Brettsperholz

**Variant 4**

330 binderholz Brettschicht BSH
340 Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37
350 Brettsperholz 12cm + STB 12 cm
360 Brettsperholz 12cm + STB 8 cm

[Hochrechnung](#) [Variantenübersicht](#)

### Hochrechnung/Potential

Erläuterung des Auswertungsprozesses und Herleitung des Fassaden-Faktors

**Hochrechnung - Fassade/Ausbau [kg CO<sub>2</sub>]**

Geschossdeckenfläche Variabel

**6.539,84**

Außenwandfläche Variabel

**1.139,66**

= **5,74** → **35 %**

Verhältnis GDF/AWF (Variabel)

**Potential - BGF ui/oi**

BGF ui [m<sup>2</sup>]

**406**

BGF oi [m<sup>2</sup>]

**8.023**

→ **5,1 %**

**Erläuterung:**  
 Durch die Auswertung der Verhältnis BGF ui zu BGF oi kann eine Abschätzung getroffen werden, wie effizient eine alternative Materialauswahl für die variablen Elemente ist, um den CO<sub>2</sub> Verbrauch bei der Herstellung des Gebäudes zu reduzieren.  
 Bei einem niedrigen Wert ist der Einfluss durch den Einsatz von nachhaltigen Material besonders ausgeprägt. Bedeutet in dem Projekt gibt es viele Elemente die variabel in den Varianten betrachtet werden können.

[← Start](#)

[Beschreibung](#) [Variantenübersicht](#)

### Übersicht Varianten CO<sub>2</sub>-Äquivalent

Darstellung der unterschiedlichen Varianten im Bezug auf ihren CO<sub>2</sub>-Verbrauch und die Kosten

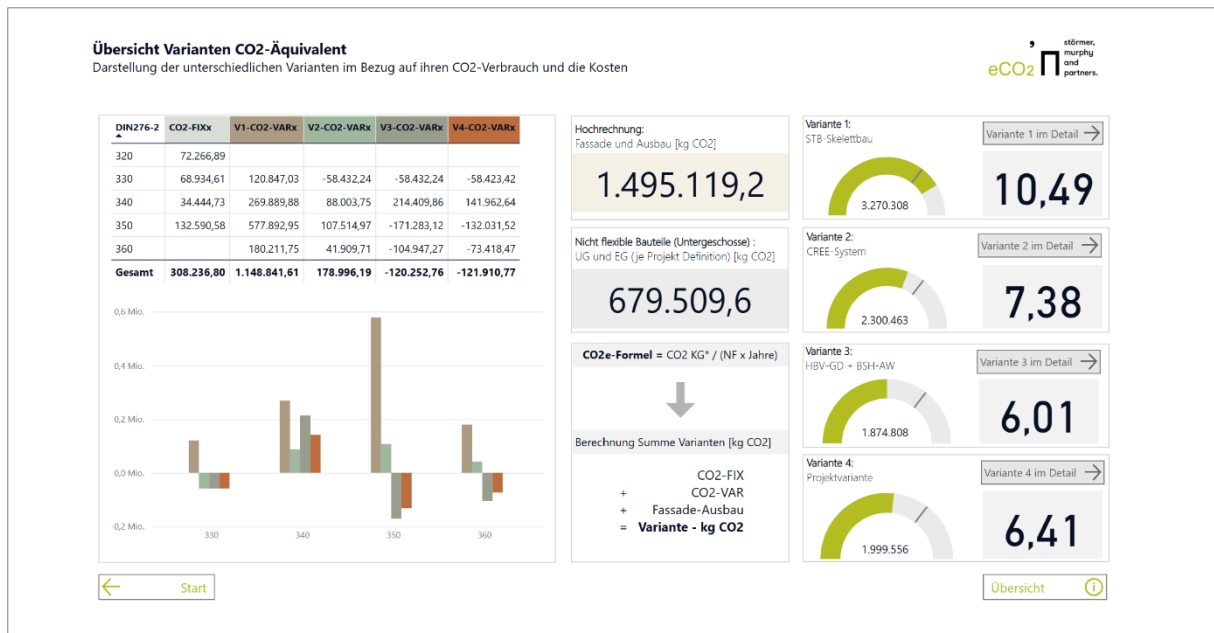
Variante 1: STB-Skelettbau	<b>10,49</b> <small>3,09 Mio. / 6.237 x 50</small>	<b>100,0</b> <small>Benchmark - Rohbaukosten %</small>
Variante 2: CREE-System	<b>7,38</b> <small>2,30 Mio. / 6.237 x 50</small>	<b>23,4</b> <small>Prozentuale Abweichung %</small>
Variante 3: HBV-GD + BSH-AW	<b>6,01</b> <small>1,87 Mio. / 6.237 x 50</small>	<b>17,2</b> <small>Prozentuale Abweichung %</small>
Variante 4: Projektvariante	<b>6,41</b> <small>2,00 Mio. / 6.237 x 50</small>	<b>25,8</b> <small>Prozentuale Abweichung %</small>

**CO<sub>2</sub>e-Formel = CO<sub>2</sub> KG<sup>e</sup> / (NF x Jahre)**

[← Start](#)

Alle auswählen
320
330
340
350
360

[Detailübersicht](#)



## 6. Projektbeteiligte

Störmer Murphy and Partners GbR  
Hanns-Jochen Weyland M. SC. ETH, Architekt  
Michaelisbrücke 1, 20459 Hamburg  
@: h.weyland@stoermer-partner.de

DIEfabrik Architekten BDA  
Jakob Melchert, M.A. Architekt BDA  
Nils Klatte, M.A. Architekt BDA  
Marienstraße 16, 26121 Oldenburg  
Tel.: 0441 40 57 34 10  
@: info@diefab.de / j.melchert@diefab.de

Jim Bögershausen  
Markt 22, 49074 Osnabrück  
@: hello@jboegershausen.det