

Vergleich parametrischer Deckensysteme

Analyse des statischen Verhaltens im Vergleich zur Ökobilanz

Zusammenfassung – Variantenstudien und Dimensionierungen von Tragwerken dauern oft lange. Veränderungen von Parametern bewirken eine Wiederholung von Arbeiten, wie die Nachweisführung der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit, die Anpassung des Modells oder des Plans und die Erstellung der Ökobilanz. Das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Grasshopper-Werkzeug analysiert Holorib- und Holzbalkendecken. Es werden verschiedenste Varianten automatisch durchgerechnet. Die jeweils ökologischste Variante wird in Rhino abgebildet und als IFC-Datei exportiert.

Ist-Prozess

In der heutigen Zeit werden viele Dimensionierungen von Hand und ohne Automationen durchgeführt. Es wird meist mit Erfahrungswerten gearbeitet; ein ausführliches Variantenstudium entfällt. Die Wahrscheinlichkeit, dabei die ökologischste Kombination aus den Parametern zu finden, ist gering. Tragwerksplanung und Ökobilanzierung geschehen grösstenteils getrennt und nacheinander. Wird aber schon zu Beginn eines Bauprojektes auf die ökologische Auswahl der Materialien geachtet, können bessere Resultate in Bezug auf die Ökobilanz erzielt werden.

Ökobilanz

Die beiden besten Varianten sowie alle möglichen Kombinationen werden als CSV-Datei exportiert und in Excel visualisiert. Es ist ersichtlich, dass die Holoribdecke in keinem Fall ökologischer ist als die Holzdecke. Sei es bei den Umweltbelastungspunkten, bei der grauen Energie oder den Treibhausgasemissionen. Der Vergleich der Umweltbelastungspunkte (UBP) der beiden besten Varianten ist in Abbildung 3 dargestellt. Die starke Umweltbelastung von Beton und des Holoribblechs sind deutlich erkennbar. Insgesamt belastet die Holoribblechdecke die Umwelt fast sechs mal mehr als die Holzdecke.

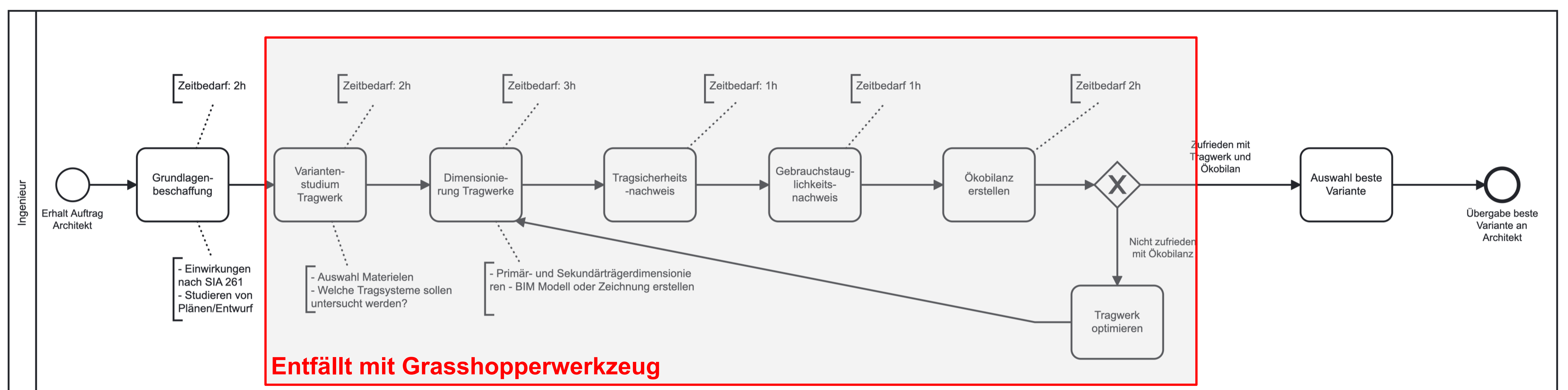


Abb. 1: Business Process Modelling Notation Ist-Prozess

Soll-Prozess

In der Abbildung 1 ist der Ablauf des Ist-Prozesses dargestellt. Die Dimensionierung eines Deckensystems verschlingt mehr als zehn Stunden. Mit dem entwickelten Werkzeug dauert die gleiche Arbeit noch knapp fünf Stunden. Der Bereich im roten Rechteck wird automatisch gerechnet und fällt gänzlich weg. Es werden alle möglichen Parameterkombinationen für eine Holoribblech- und eine Holzbalkendecke gerechnet. Die ökologischste Deckenvariante wird in Rhino visualisiert (Abb. 2.).

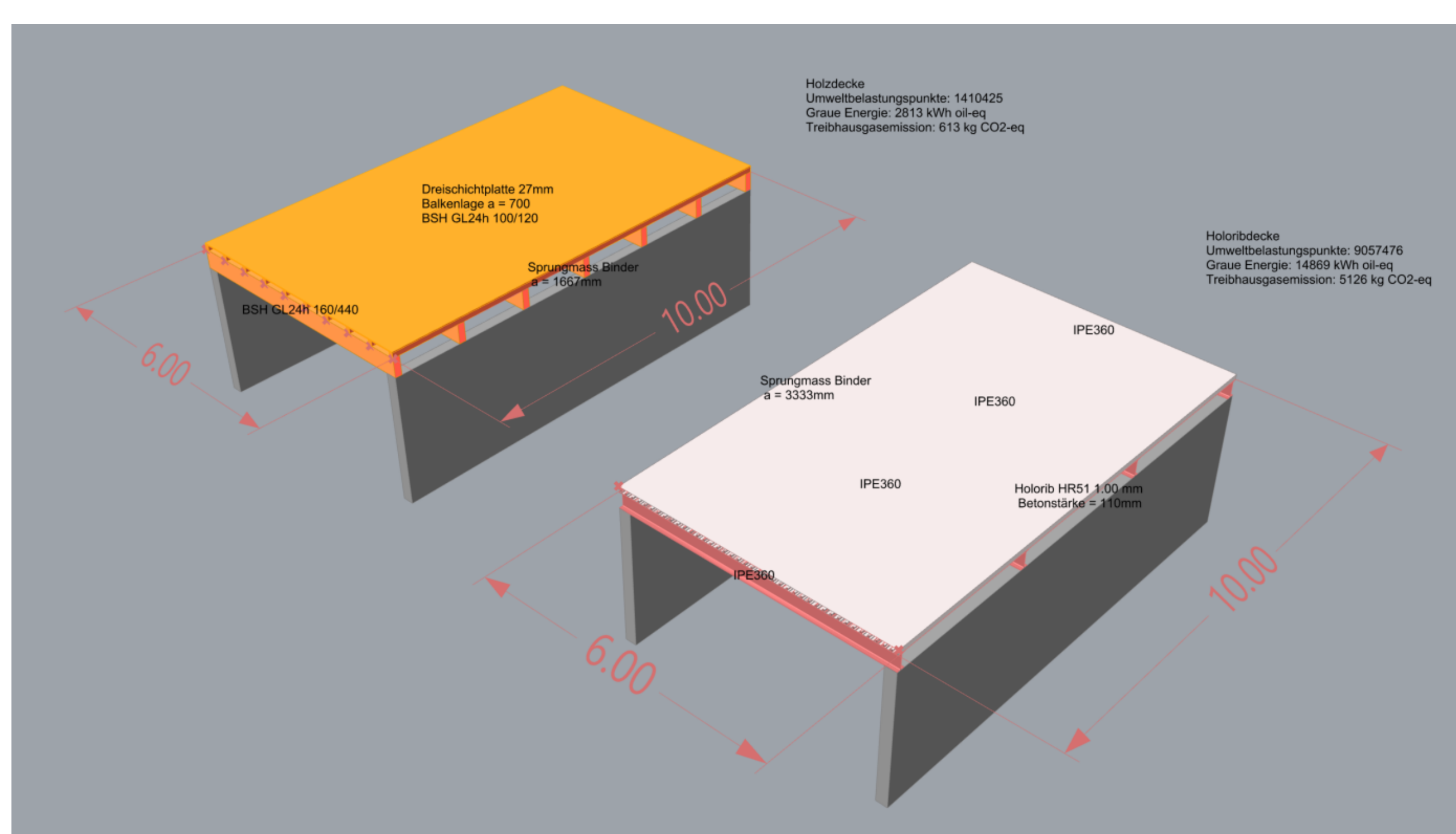


Abb. 2: Visualisierung ökologisch beste Deckenvarianten

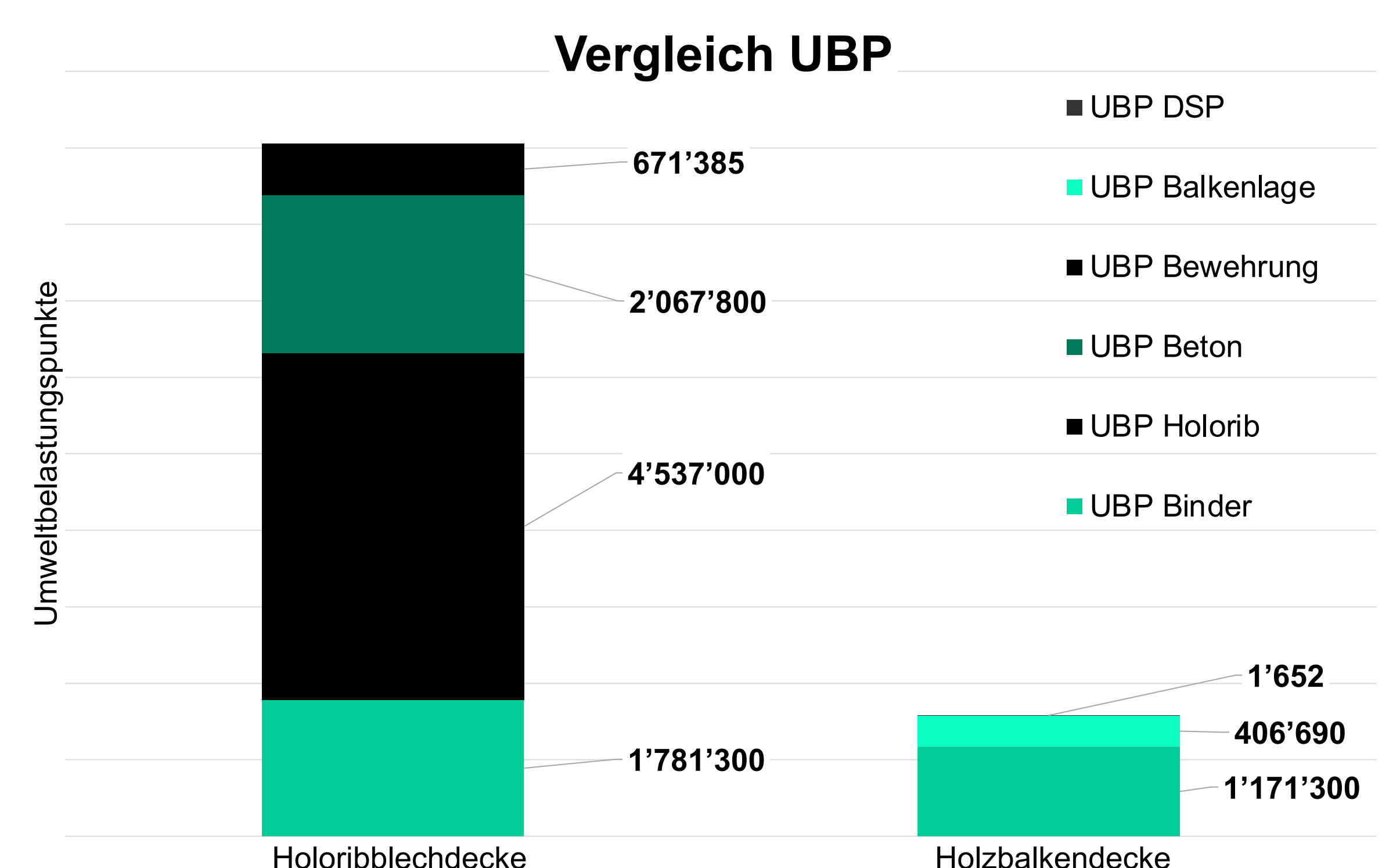


Abb. 3: Vergleich UBP Holoribblechdecke und Holzbalkendecke

Fazit

Langwierige Variantenstudien, mühsamer Austausch zwischen allen Projektbeteiligten und nervige Tragwerksoptimierungen gehören der Vergangenheit an. Das entwickelte Werkzeug hilft allen Planenden, bei der Dimensionierung von ökologischen Tragwerken. Die Tragwerksplanung kann ab sofort direkt an Besprechungen mit den Architekten und den auftraggebenden Personen in Echtzeit geschehen.