

**Diplomthema
Nr. 1864****Einfluss von Aufbau und Materialzusammensetzung
von Straßenbefestigungen auf die Treibhausgas-
emissionen und den Energieverbrauch****Bearbeitungszeitraum**

09/2021 bis 05/2022

BetreuerDipl.-Ing. Lukas Hammel
TU Dresden, Institut für Baubetriebswesen**Zielstellung**

Das Ziel dieser Arbeit war im ersten Schritt, den Asphalt- und Betonstraßenbau hinsichtlich ihrer Treibhausgas- und Energieemissionen zu untersuchen. Dabei sollten weniger ein Vergleich der beiden Bauweise der Emissionshöhe nach stattfinden, sondern vielmehr jede Bauweise für sich auf die jeweiligen Entstehungsprozesse von Treibhausgasen und Energieverbräuchen untersucht werden. In diesem Zusammenhang sollten auch Möglichkeiten der Reduzierung von Treibhausgasemissionen und Energiebedarf herausgearbeitet werden. Anhand einer ausführlichen Literaturrecherche sollten Einflussfaktoren, die die Treibhausgasemissionen und den Energieverbrauch der Asphalt- und Betonherstellung beeinflussen herausgearbeitet und in den Kontext gebracht werden.

Im zweiten Schritt sollten die beiden Bauweisen hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit untersucht werden. Dabei sollte auch der Einfluss der konstruktiver Möglichkeiten und von Reduzierungsmaßnahmen auf die Lebensdauer der Konstruktion festgestellt werden. Anhand der Kenntnisse über die Entstehung und Höhe der Treibhausgasemissionen und des Energiebedarfs sollte abgeleitet werden, inwiefern sich eine dauerhafte Bauweise langfristig auf die Treibhausgasemissionen und den Energiebedarf auswirken. Dabei wurde der Frage nachgegangen, ob eine Reduktion von Treibhausgasemissionen und vom Energiebedarf sich auch langfristig nachhaltig zeigen, wenn ihre Lebensdauer nicht mehr derjenigen einer konventionellen Bauweise entsprechen.

Vorgehensweise

Zunächst wurden anhand einer Literaturrecherche und einer Datenbankanalyse die Entstehungsprozesse von Treibhausgasemissionen und Energieaufwänden bei der Asphalt- und Betonbauweise verglichen. Dabei wurden auch Möglichkeiten der Reduzierung der jeweiligen Emissionen herausgearbeitet. Anschließend wurde untersucht, inwiefern die Dauerhaftigkeit der Bauweisen durch konstruktive Ansätze verbessern lässt und welchen Einfluss dies auf die Treibhausgasemissionen und den Energiebedarf hat. Zusätzlich wurde analysiert, inwiefern sich die Dauerhaftigkeit durch emissionsreduzierte Ansätze verändert. Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse wurden Hochrechnungen durchgeführt (siehe Abbildung), die aufzeigen, wie sich konstruktive und baustoffliche Veränderungen von Asphalt- und Betonmischgut langfristig auf die Treibhausgas- und Energiebilanz der beiden Bauweisen auswirken.

Ergebnisse

Für die Asphaltproduktion ist die Produktion von Bitumen als größter Treibhausgasemittent und Energieverbraucher auszumachen. Durch die Förderung und Verarbeitung von fossilem Rohöl ist insbesondere ein sehr hoher Energiebedarf zu verzeichnen. Eine langfristige Reduzierung der Emissionen kann durch einen optimalen Bindemittelgehalte und durch eine Vergrößerung der regulären Schichtdicke erreicht werden. Eine Reduzierung der Emissionen durch die Verwendung von Recyclingmischgut kann sich langfristig nur durch eine Erhaltung der Dauerhaftigkeit oder sehr große Mengen Rezyklat erreicht werden.

Hinsichtlich der Betonproduktion lässt sich die Produktion des Zementes als größter Emittent von Treibhausgasen und als größter Energieverbraucher ausmachen. Eine Optimierung dieses Umstandes kann vor allem durch die Substitution des Zementes erreicht werden. Als Ansatz, um beide Wirkungskategorien langfristig zu optimieren, kann ein zweischichtiger Aufbau aus einem CEM I in der oberen Lage und einem CEM III in der unteren Lage herangezogen werden. Diese Variante hat durch den CEM III reduzierte Treibhausgasemissionen und Energiebedarfe und verspricht gleichzeitig eine lange Lebensdauer aufgrund eines guten Frost-Tausalz-Widerstands als auch einer geringen Alkali-Kieselsäure-Reaktivität.

