



Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Informationen für Tragwerksplanende und
Geotechnikerinnen bzw. Geotechniker zur
Reduktion des Treibhauspotenzials und zur
Verbesserung der Kreislauffähigkeit von
Bauwerken

Stand 18.12.2024



Grundlagen

- Das Treibhauspotenzial kann mit einer Ökobilanz und die Kreislauffähigkeit mit dem Urban Mining Index quantifiziert werden.
- Häufig ist die Lösungsvariante mit dem geringsten Treibhauspotenzial nicht gleichzeitig die Variante mit der besten Kreislauffähigkeit.
- Die Ermittlung des Treibhauspotenzials ist zuverlässiger als die der Kreislauffähigkeit da die tatsächliche Verwendung am Ende des Gebäudelebenszyklus letztendlich außerhalb des Einflusses der Planer liegt.
- Die Frage, ob es sinnvoll ist, für eine Verbesserung der Kreislauffähigkeit ein höheres Treibhauspotenzial zu tolerieren, lässt sich nicht eindeutig beantworten und wird kontrovers diskutiert. Aus Sicht der IK-Bau NRW sollte der Fokus zunächst auf die Reduktion des Treibhauspotenzials gelegt werden, sofern die beiden Ziele im Einzelfall in Konflikt miteinander stehen sollten.
- Die typischen Einflussmöglichkeiten von drei wichtigen Planungsschritten auf das Treibhauspotenzial sind in Abbildung 1 dargestellt.

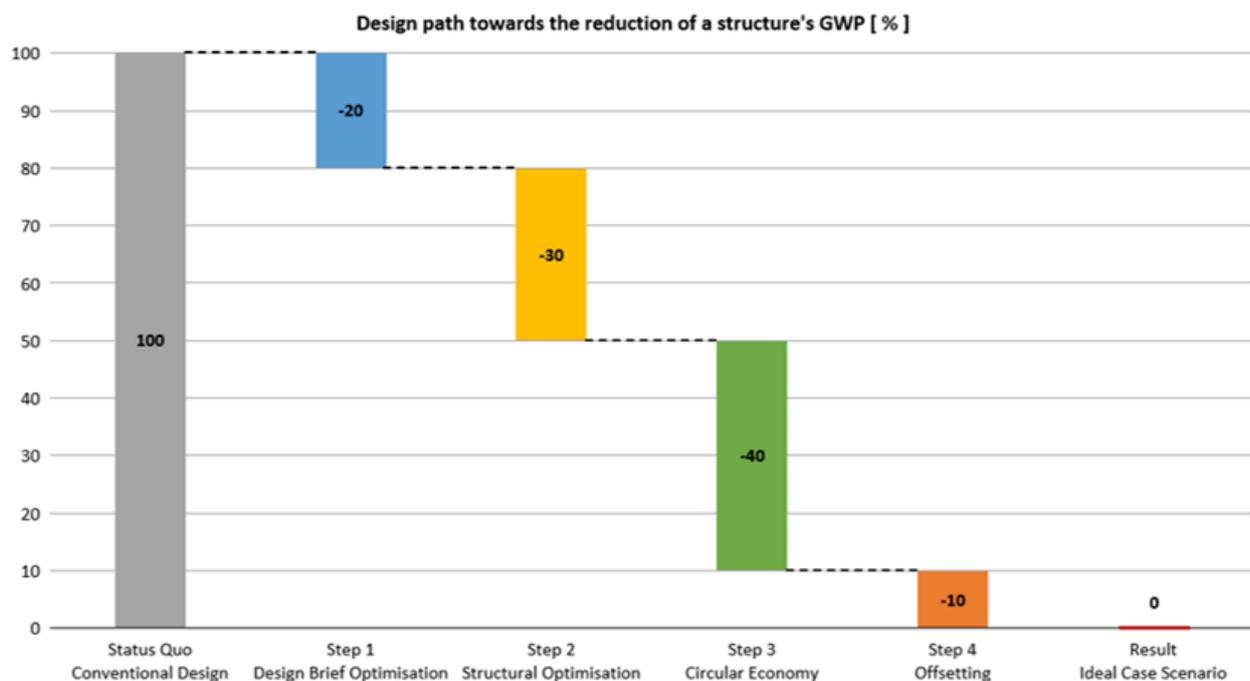


Abbildung 1 – Planungsschritte zur Reduktion des Treibhauspotenzials von Tragwerken

1. Reduktion der Anforderungen an das Tragwerk

- a. **Identifikation und kritische Prüfung der Anforderungen an das Tragwerk, die sich aus den Angaben des Auftraggebers, ggf. der Nutzer und des Planungsteams ergeben**
- b. Vermeidung von Tragwerken mit komplizierten und langen Lastpfaden bspw. übermäßigen Spannweiten, Kragarmen und Abfangkonstruktionen
- c. Vereinbarung angemessener und moderater Lastannahmen für Ausbau- und Nutzlasten
- d. Mitwirken bei einer tragwerkstechnischen sinnvollen Grundrissgestaltung und Anordnungen von Nutzungsbereichen, Reduktion der Anzahl von Untergeschossen
- e. Vermeidung der Bestimmung von Bauteilabmessungen infolge anderer Kriterien als der Tragfähigkeit bspw. Gebrauchstauglichkeit, Brandschutz, Schallschutz oder geometrischer Randbedingungen
- f. Reduktion der Anforderungen an die Rissbreitenbegrenzung bei Stahlbetonbauteilen ohne Vorspannung in den Expositionsklassen X0 und XC1 gemäß Fußnote a) in DIN EN 1992-1-1 Tabelle 7.1DE
- g. Vermeidung übermäßig strenger Verformungsbegrenzungen von Decken und Balken bspw. aufgrund von Angaben durch die Fassadenplanung
- h. Vermeidung übermäßig strenger Verformungs- bzw. Setzungsbegrenzungen von Gründungen, Bodenverbesserungen und Verbauten
- i. Vermeidung übermäßig strenger Schwingungsanforderungen von Decken und Balken
- j. Einsatz von Verstärkungsmaßnahmen bei Umbauten von Bestandsgebäuden sofern im Einzelfall erforderlich anstatt einer generellen Überbemessung im Sinne erhöhter Flexibilität von Anfang an
- k. Vereinbarung von ambitionierten und mit dem 1,5 °C Ziel konsistenten Grenzwerten für das Treibhauspotenzial des Bauwerks mit dem Auftraggeber als Randbedingung für alle Planer

2. Reduktion der Materialmenge und Einsatz der richtigen Materialien

- a. **Erhöhung der Materialeffizienz und Einsatz der richtigen Materialien**
- b. Sicherstellung eines hohen Ausnutzungsgrades nahe 100 % unter Abwägung ggf. später benötigter Lastreserven
- c. Sinnvolle und nicht zu grobe Gruppierung von gleichartigen Tragwerkselementen bei der Bemessung
- d. Vermeidung von übermäßigen Vereinfachungen bei der Bemessung, die zwar einfach, aber sehr konservativ sind
- e. Bevorzugung von Tragwerkstopologien, die eher zu Normalkräften anstelle von Biegemomenten führen und die nicht durch Stabilitätsversagen charakterisiert sind bspw. Wahl von Fachwerkträgern anstelle von Vierendeelträgern
- f. Bevorzugung von Balkendecken (bestenfalls zweiachsig gespannt) anstelle von Flachdecken
- g. Bevorzugung von Durchlaufträgern und Rahmen anstelle von Einfeldträgern
- h. Prüfung, ob Gründungen mit dünnen Bodenplatten und Pfählen gegenüber elastisch gebetteten dicken Bodenplatten vorteilhaft sind (oftmals der Fall, wenn die Anordnung eines Pfahls unter einer Stütze ausreichend ist)
- i. Wahl effizienter Querschnittsformen bspw. angemessener Querschnittshöhen und Anordnung von Material an den äußeren Rändern des Querschnitts
- j. Planung leichter Tragwerke
- k. Verwendung von Beton- und Stahlgütern mit hoher Festigkeit zur Reduktion der Querschnittsabmessungen, sofern die Tragfähigkeit und nicht die Verformungen bei der Bemessung maßgebend sind
- l. Einsatz von Vorspannung und/oder Hohlkörpern in Stahlbetonbauteilen
- m. Einsatz von Listenmatten mit Doppelstäben in Stahlbetonbauteilen (reduziert die zur Rissbreitenbegrenzung erforderliche Grundbewehrung um ca. 25 %)
- n. Einsatz von unbewehrten Betonbauteilen
- o. Einsatz von Überhöhung zur Einhaltung der Gesamtverformung
- p. Wahl von Materialien, die wenig Energie bei ihrer Herstellung benötigen und geringe Prozessemissionen verursachen bspw. Betonen mit geringem Zementklinkergehalt, Stahl aus der sekundären Prozessroute unter Einsatz erneuerbarer Energien, Kaltziegeln und Lehm
- q. Wahl von Materialien, die viel Kohlenstoff speichern bspw. Holz
- r. Wahl von Holz nur aus nachhaltiger Forstwirtschaft bspw. mit FSC- oder PEFC-Zertifizierung und Verzicht auf chemischen Holzschutz

3. Berücksichtigung der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft

- a. **Erhöhung der Kreislauffähigkeit als Ergebnis von Entscheidungen in der Planungsphase**
- b. Vermeidung von Abfall und Zirkulation von Gebäuden, Bauteilen und Materialien auf ihrer höchsten Wertstufe, d.h. Gebäudeweiterverwendung vor Bauteilwiederverwendung und Bauteil- vor Materialwiederverwendung
- c. Priorisierung von Sanierung und Weiterverwendung bestehender Gebäude vor Abriss und Neubau
- d. Berücksichtigung der R-Strategien bereits in frühen Planungsphasen
- e. Planung von neuen Gebäuden auf Basis von bereits existierenden und verfügbaren Tragwerkselementen und -materialien bspw. Verwendung verfügbarer Stahlträger oder von Recyclingzuschlägen in Betonbauteilen
- f. Planung von neuen Gebäuden für eine lange Nutzungsdauer bspw. durch Einplanung von Flexibilität und Adaptierbarkeit
- g. Planung von neuen Gebäuden für eine spätere Demontierbarkeit und Wiederverwendbarkeit der Bauteile bspw. durch Wahl von lösbaren Verbindungen
- h. Planung von neuen Gebäuden für eine spätere Separation und Wiederverwendbarkeit der Materialien bspw. Vermeidung von Verbundmaterialien und Kontamination
- i. Vollständige Dokumentation der statischen Unterlagen und Sicherstellung ihrer langfristigen Verfügbarkeit bspw. auf einer zentralen eigentümerunabhängigen Datenplattform

4. Wichtige Aufgaben in den verschiedenen Leistungsphasen

a. Leistungsphase 1

- i. Verstehen der gegenwärtigen Ambitionen des Auftraggebers in Bezug auf Klimaschutz und Treibhausgasemissionen bei seinen Projekten
- ii. Überzeugung des Auftraggebers und des Planungsteams, das GWP im Planungs- und Entscheidungsprozess angemessen zu berücksichtigen
- iii. Kritische Prüfung der Anforderungen an das Tragwerk, die sich aus den Angaben des Auftraggebers und des Planungsteams ergeben
- iv. Unterstützung des Auftraggebers bei der Etablierung von Zielwerten für das GWP, die bei der Planung erreicht werden sollen
- v. Frühzeitiges Mitwirken an Grundrissgestaltung und Höhenentwicklung, um effiziente Tragwerksvarianten zur Auswahl zu haben z.B. statische Höhe von Rippendecken in den Entwurf einfließen lassen

b. Leistungsphase 2

- i. Erste Ermittlung des GWP für die betrachteten Tragwerksvarianten unter Verwendung von generischen oder durchschnittlichen GWP-Datensätzen
- ii. Berücksichtigung des GWP bei dem Vergleich der Tragwerksvarianten und der Entscheidung für die zu planende Variante
- iii. Identifikation von möglichen interdisziplinären Hindernissen bei der Reduktion des GWP bspw. Schallschutz
- iv. Aufklärung des Bauherrn und des gesamten Planungsteams über die Besonderheiten von Varianten z.B. effizienten Sonderbauweisen in gewerkeübergreifenden Entscheidungsvorlagen als Grundlage für den Projekterfolg und Transparenz

c. Leistungsphase 3

- i. Erneute Ermittlung des GWP für die gewählte Tragwerkslösung unter Verwendung von generischen oder durchschnittlichen GWP Datensätzen
- ii. Reduktion des GWP für die gewählte Tragwerkslösung auf Basis der größten Beiträge einzelner Materialien
- iii. Identifikation von unerwünschten Nebeneffekten der gewählten Tragwerkslösung in Bezug auf andere Disziplinen bspw. Schallschutz

4. Wichtige Aufgaben in den verschiedenen Leistungsphasen

d. Leistungsphase 4

- i. Sicherstellung eines hohen Ausnutzungsgrades nahe 100 %
- ii. Optimierung der Bauteilabmessungen auf Basis des vorangeschrittenen Planungsniveaus, um das GWP weiter zu reduzieren
- iii. Ausnutzung verschiedener Potentiale der Materialwissenschaften, um das GWP weiter zu reduzieren bspw. Festlegungen zur Betonrezeptur

e. Leistungsphase 5

- i. Vermeidung von unbeabsichtigten Änderungen der Planung im Rahmen der Ausführungsplanung
- ii. Prüfen von Materialeinsatz bei der Erstellung von Ausführungsplanung z.B. Einsatz von konstruktiver Bewehrung

f. Leistungsphase 6

- i. Erstellung von Spezifikationen der Tragwerksplanung für die Vergabeunterlagen
- ii. Sicherstellung, dass die ausführenden Unternehmen vertraglich verpflichtet sind:
 - die geplanten GWP-Ziele umzusetzen (diese müssen im Rahmen der Planung natürlich realistisch ermittelt werden)
 - THG-Emissionen auszugleichen, die die geplanten GWP-Ziele überschreiten
 - transparente und vollständige Dokumente zum Nachweis der Lieferketten zu übermitteln

4. Wichtige Aufgaben in den verschiedenen Leistungsphasen

g. Leistungsphase 7

- i. Befragen der Bieter in den Bietergesprächen:
 - welche Ansätze gewählt würden, um die geplanten GWP-Ziele umzusetzen
 - ob es seitens der Bieter weitere Vorschläge gibt, um das GWP weiter zu reduzieren

h. Leistungsphase 8

- i. Prüfung der Dokumentation der ausführenden Unternehmen bzgl. der GWP-Angaben
- ii. Prüfung, dass alle Materialien und Bauprozesse mit den in den Vergabeunterlagen spezifizierten GWP-Werten übereinstimmen
- iii. Finale Berechnung des GWP auf Basis des tatsächlich gebauten Bauwerks und spezifischer GWP-Datensätze

Herausgeber

Ingenieurkammer-Bau NRW
Zollhof 2, 40221 Düsseldorf

Telefon 0211 13067-0

Email klima@ikbaunrw.de

www.ikbaunrw.de

Foto

Titel iStock "[DutchScenery](#)"