

Bachelorarbeit (Wintersemester 2021/22)

# Bewertung von Kanalbauverfahren im Hinblick auf die Klimaverträglichkeit

Laura Zenerino

Mit dem Ausruf des Klimanotstandes reagieren Kommunen mit entsprechenden Resolutionen, um den Auswirkungen des Klimawandels entgegen zu wirken. Die Bauindustrie hat mit nachhaltigen Baustoffen, wie Holz, bei Gebäuden schon einen klimafreundlicheren Entwurf geschaffen. Die unterirdische Infrastruktur ist bisher unbeachtet geblieben.

Das Ziel dieser Arbeit ist es eine ökologische Bewertung für drei Kanalbauverfahren (konventionelle offene Bauweise, offene Bauweise mit Flüssigboden und Rohrvortrieb) zu entwickeln und diese auszuwerten.

Dazu werden bereits vorhandene Normen und Zertifizierungssysteme für nachhaltiges Bauen beschrieben. Aus diesen geht hervor, dass keiner der bestehenden Systeme für die unterirdische Infrastruktur anwendbar ist. Allerdings können einige Bewertungskriterien, welche unter anderem in Abbildung 1 dargestellt sind, übertragen und weiterverwendet werden. Des Weiteren kann ein bestehendes EDV-Tool zur Überprüfung herangezogen werden.

In dem entwickelten Bewertungssystem sind die Kriterien/Positionen einem Attribut zugeordnet. Mit einer Faktorisierung der Attribute werden diese gewichtet. Dabei liegt die Gewichtung auf den ökologischen Aspekten. Die Bewertung erfolgt mit dem *Microsoft Office Programm Excel*.

Für jede Position wird die Bezugsgröße „1“ eingeführt. Dabei bekommt im Vergleich der drei Bauverfahren, innerhalb einer Position, der größte Wert die Bezugsgröße. Diese kann sich positiv oder negativ (Abbildung 2) auf das Ergebnis auswirken. Das Bewertungsergebnis ist ein absoluter Zahlenwert. Je größer der Ergebniswert ist, desto klimaschädlicher ist das Bauverfahren (vgl. Abbildung 3).

Attribut	Vortrieb	Offene Bauweise		Wirkung qualitativ	Bezugsgröße
		konventionell	mit Flüssigboden		
Gesamtaushub Aushub [m³]	0,18 331,37	1,00 1886,47	0,70 1325,72	negativ	1 = größter Aushub
Entsorgung Anteil Entsorgung [m³]	0,35 114,37	0,41 774,32	0,41 543,57	negativ	1 = 100 % vom Aushub
Wiederverwendung Anteil Wiederverwendung [m³]	0,65 217,00	0,59 1112,15	0,59 782,15	positiv	1 = 100 % vom Aushub

Abbildung 2: Auszug aus dem Bewertungssystem

Ergebnis	Vortrieb	Offen (konventionell)	Offen (Flüssigboden)
Ohne Gewichtung	16,69	24,30	20,84
Mit Gewichtung	23,87	36,94	30,80
Aufschlag durch Gewichtung	30 %	34 %	32 %

Abbildung 3: Ergebnisvergleich der drei Kanalbauverfahren

Die Prüfung des Bewertungssystems erfolgt zunächst an einem EDV-Tool und der Musterbaustelle. Die Ergebnisse sind jedoch nicht direkt vergleichbar, da die Parametersetzung der Musterbaustelle zu individuell ist.

Eine weitere Anwendung des Bewertungssystems auf eine reale Baustelle ergibt Ergebniswerte die mit der Musterbaustelle vergleichbar sind.

Dennoch geht aus den drei Bewertungen der Rohrvortrieb als klimaverträglichste Bauvariante hervor.

Der Einsatz von Flüssigboden kann im Vergleich zur konventionellen offenen Bauweise besser abschneiden.

Das Bewertungssystem ist auf die Musterbaustelle ausgelegt und benötigt für die Anwendung auf andere Baumaßnahmen einige Verbesserungen. Als weitere Entwicklungspotentiale gelten unter anderem die Berücksichtigung von vorkommendem Grundwasser und die Wiederverwendung des Aushubmaterials auf anderen umliegenden Baustellen.

Die hier ermittelten Ergebnisse zeichnen den Rohrvortrieb als klimaverträglichstes Kanalbauverfahren, da eine geringere Aushubmenge und ein reduzierter CO<sub>2</sub>-Ausstoß vorliegen.

In Abhängigkeit der Grabenbreite kann der Einsatz von Flüssigboden deutlich positiver, als das konventionelle Bauverfahren, ausfallen.

Eine Weiterentwicklung ist im Bezug auf eine uneingeschränkte Einsatzbarkeit empfehlenswert.

Dennoch gilt:

Grundsätzlich ist die Wahl des Bauverfahrens auch immer abhängig von den örtlichen Gegebenheiten!



Abbildung 1: Kriterien für das Bewertungssystem

Die Entwicklung des neuen Bewertungssystems erfolgt auf Basis der gesammelten Kriterien.

Die Bewertung erfolgt anschließend anhand einer innerstädtischen Musterbaustelle mit Hilfe einer Massenermittlung und gesetzten Parametern.

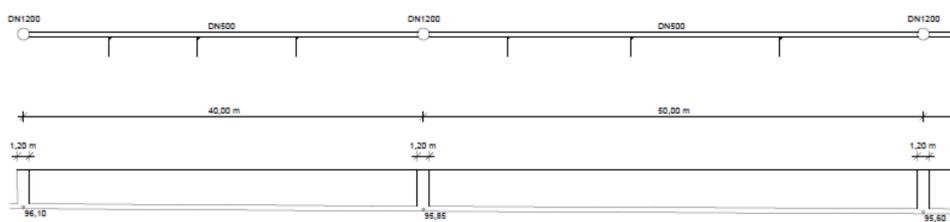


Abbildung 1: Teilabschnitt der Musterbaustelle