

# Lebenszykluskostenanalyse von Tunneln

Studiengang: BSc in Bauingenieurwesen | Fachgebiet: Tragwerke  
Betreuer\*in: Prof. Dr. Dirk Proske  
Experte: Prof. Dr. Alfred Strauss

Aufgrund der topografischen Lage der Schweiz, nehmen Tunnelbauten im Bereich der Verkehrsinfrastruktur eine wichtige Rolle ein. Die stetige Verkehrsentwicklung bedingt, dass diese Kunstbauten langfristig unterhalten werden und funktionstüchtig bleiben. Die Anwendung der Lebenszykluskostenanalyse ermöglicht es hierbei, verschiedene Erhaltungsstrategien zu vergleichen.

## Ausgangslage

Früher interessierten sich die Bauherren und Betreiber lediglich für die Minimierung der Herstellungskosten von Bauwerken. Ein Umbruch dieser Denkweise begann im Hochbau und ist mittlerweile vermehrt auch im Tiefbau anzutreffen. Die Gründe finden sich vor allem bei den eingeschränkten finanziellen Mitteln im Unterhalt. Da bei einem Tunnelbauwerk die Sicherheit und Verfügbarkeit eine wichtige Rolle spielen, dürfen die Folgekosten aus Unterhalt und Betrieb über die lange Nutzungsdauer nicht vernachlässigt werden. Im Bereich der Kunstbauten liegen zu dieser Thematik bereits Ergebnisse für Brücken und Stützbauwerke vor. In einem weiteren Schritt sollen die Tunnelbauten mit diesem Verfahren genauer betrachtet werden.

## Ziel

Ein Ziel dieser Arbeit liegt in der Schaffung der nötigen Grundlagen, damit eine Lebenszykluskostenanalyse für Tunnel vorgenommen werden kann. Dabei müssen realistische Schadens- und Ertüchtigungskosten, aber auch Degradationskurven gesucht und ausgewertet werden. Für die einzelnen Erhaltungsmassnahmen sind Standardwerte zu definieren. Ein weiteres Ziel liegt in der Ermittlung der optimalen Erhaltungsstrategie, durch Anwendung der Lebenszykluskostenanalyse.

## Vorgehen

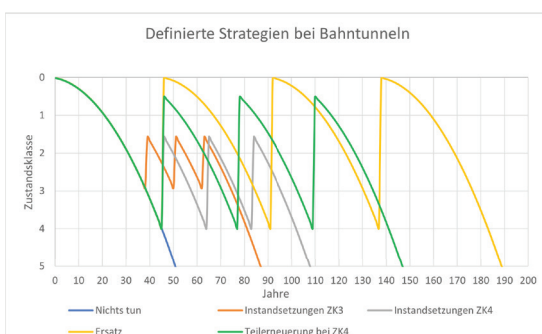
In einem ersten Schritt werden durch eine umfangreiche Recherche die nötigen Grundlagen geschaffen. Dabei dienen Veröffentlichungen und verschiedene Literaturquellen als Grundlage. Neben der Literaturrecherche werden verschiedene Infrastrukturbetreiber zu internen Kostenrichtwerten angefragt. Zudem ist das Alterungsverhalten in Form von Degradationskurven zu definieren. Anhand der ermittelten Kostendaten werden Standardwerte für die verschiedenen Erhaltungsmassnahmen ausgewertet. Der dadurch resultierende Detaillierungsgrad, ermöglicht die Zusammenstellung von Erhaltungsstrategien. In einem letzten Schritt sind die verschiedenen Erhaltungsstrategien anhand der Lebenszykluskostenanalyse miteinander zu vergleichen.



Christian Zaugg  
079 780 49 98  
christian95.zaugg@bluewin.ch

## Ergebnisse

Die ermittelten Kostendaten erlauben eine Gliederung in Bahn- und Strassentunnel. Dabei ist es möglich, die Strassentunnel zudem in Tunnelausstattung und Tunnelrohbau zu gliedern. Eine Unterteilung macht hierbei Sinn, da sich die Nutzungsdauern der verschiedenen Tunnelbestandteile stark unterscheiden. Bei den Bahntunneln sind zu wenige Daten vorhanden, hierbei muss der Tunnel als Ganzes betrachtet werden. Die Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse zeigen, dass in jedem Fall die Ersatzstrategie als optimal erscheint. Ohne Berücksichtigung der möglichen Risiken ist es somit am wirtschaftlichsten, wenn möglichst umfangreiche Erhaltungsmassnahmen erst in der Zustandsklasse 4 ausgelöst werden.



Verschiedene Erhaltungsstrategien für Bahntunnel