Strassenunterhalt: Neue Konzepte des Erhaltungsmanagements

In Industrieländern stellt nicht der Bau, sondern der Unterhalt von Strassen die grosse Herausforderung dar. Derzeit werden unter anderem an der ETH Zürich Grundlagen für die entsprechende Planungs- und Optimierungsaufgabe erarbeitet.

Text und Grafiken: Prof. Dr. Ing. Gerhard Girmscheid und Dipl. Ing. Andreas Faschrich, Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich


Überblick über das Forschungspaket

Das Forschungspaket gliedert sich in fünf Teilprojekte, die leicht zeitversetzt parallel bearbeitet werden. Die einzelnen Projekte bauen teilweise aufeinander auf und sind so aufeinander abgestimmt, dass sich die einzelnen Ergebnisse zu einem Gesamtansatz in der Massnahmenplanung ergänzen. Im Einzelnen werden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

- Im Teilprojekt 1 wird ein umfassender Katalog standardisierter Massnahmen sowie deren Anwendungsbereich und Wirkung auf den Strassenzustand erarbeitet (Gneehm 2008).
- Im Rahmen des Teilprojekts 2 werden an die spezifischen Gegebenheiten der Schweiz angepasste Verläufe der strukturellen Strassenzustandsindizes entwickelt. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, die Entwicklung des Strassenzustands in Abhängigkeit verschiedener Belastungsparameter über lange Zeiträume zu prognostizieren (Scazziga 2008).
- Das Teilprojekt 3 beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen Oberflächenzustand und Tragfähigkeit einer Strasse (Jacket 2008).
- Im Teilprojekt 4 werden die Grundlagen zur Berechnung der Nutzen-Kosten-Verhältnisse der einzelnen standardisierten Erhaltungsmassnahmen erarbeitet (Lücking et al. 2008).
Das am Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich bearbeitete Teilprojekt 5 greift die Ergebnisse der Vorläufersprojekte auf und führt diese zu einer Gesamtbewertung verschiedener Unterhaltsvarianten zusammen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Bewertung der Auswirkungen einer zeitlichen Verschiebung geplanter Massnahmen (Girmscheid und Fastrich 2008).

Durch die zeitliche Parallelität der fünf Einzelprojekte ist eine optimale Vernetzung zwischen den Projektteilen und damit eine optimale Abstimmung der Forschungsresultate gewährleistet.

Zusatzkosten infolge Vor- oder Aufschub von Erhaltungsmassnahmen

Die Zielsetzung des Forschungsprojekts gliedert sich in zwei Hauptteile:

- Die Definition sinnvoller Varianten des Strassenverhältnisses über lange Zeiträume auf Grundlage einer übergeordneten Erhaltungsstrategie sowie deren Variation durch Verschiebungen von Massnahmen.
- Die lebenszyklusorientierte wirtschaftliche Bewertung der verschiedenen Varianten unter Berücksichtigung der Kosten der beteiligten Stakeholdergruppen Betreiber, Nutzer und indirekt betroffene Dritte.

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden ein Prozessmodell zur Entwicklung von Erhaltungsstrategien und Erhaltungsvarianten (Erhaltungsmanagementmodell) und ein Analysemodell zur finanziellen Bewertung der verschiedenen Varianten entwickelt (Kosten-Barwert-Entscheidungsmodell).

Erhaltungsmanagementmodell zur Entwicklung von Erhaltungsstrategien und Erhaltungsvarianten

Das Erhaltungsmanagementmodell definiert einen Prozessablauf für die Definition von Erhaltungsstrategien und daraus abgeleiteten Erhaltungsvarianten. Es liefert die Grundlagen für ein systematisiertes Vorgehen bei der Definition von langfristigen Strategien und Erhaltungsvarianten (Girmscheid 2007a).


Kosten-Barwert-Entscheidungsmodell

- Finanzielle Bewertung der Erhaltungsvarianten

Das Kosten-Barwert-Entscheidungsmodell dient als Grundlage für die finanzielle Bewertung zuvor definierter Erhaltungsvarianten und bildet daher die Grundlage für die Berechnung der Zusatzkosten, die sich durch Veränderungen an der Massnahmenplanung ergeben.
geben (Girmscheid 2007b). Die Bewertung erfolgt auf der Grundlage einer Kostenbetrachtung, d.h., es wird der Werteverzehr bei den einzelnen Stakeholdergruppen bewertet.

Im Einzelnen sind dies:

- **Die Kosten des Strassenbetreibers** (Kosten der Erhaltungsmaßnahmen, Kosten des laufenden Unterhalts).
- **Die Kosten der Nutzer** (Zeitkosten, Fahrzeugbedarfskosten, Unfallkosten).
- **Die Kosten bei indirekt betroffenen Dritten** (Umweltkosten, Unfallkosten).

Entscheidungskriterium zwischen den verschiedenen Erhaltungsvarianten ist der Kosten-Barwert der Erhaltungsvarianten, d.h. die diskontierte Summe der einzelnen Kostenanteile über den Betrachtungszeitraum.

Die Berechnung des Kosten-Barwerts erfolgt in zwei Schritten:

- Zunächst werden die Kosten der zukünftig geplanten Massnahmen unter Berücksichtigung der erwarteten Kostenentwicklung aus den heutigen Kosten abgeleitet.

- Im zweiten Schritt wird der Barwert der zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallenden Kosten berechnet. Mit Hilfe des Diskontierungssatzes werden die einzelnen Kostenanteile auf einen gemeinsamen Bezugszeitpunkt bezogen und damit direkt vergleichbar gemacht.


Die Berechnung der Zusatzzosten, die sich aus der Verschiebung einer oder mehrerer Massnahmen ergeben, erfolgt durch die Überprüfung einer zuvor definierten Basisvariante (ursprüngliche Planung) und der modifizierten Alternativvariante (zeitliche Verschiebung) (Grafik 2). Die Differenz der Kosten-Barwerte der beiden Varianten entspricht den Zusatzzosten der Verschiebung. Die Veränderung der Kosten beruht zum einen auf der Veränderung der Massnahmekosten, da in einem früheren oder späteren Zeitpunkt eine andere Massnahme notwendig werden kann, zum anderen auf den veränderten Kosten der Nutzer und Dritten, wenn eine Straße beispielsweise länger als geplant in einem schlechten Zustand betrieben wird.

**Zusammenfassung/Ausblick**


**Literatur**


