

Die Investitionsrechnung als Entscheidungshilfe bei der Erhaltung öffentlicher Straßen



Walter PICHLER, Dipl.-Ing. Dr. techn., Leiter des Straßenbauamtes Spittal/Drau. Jahrgang 1938. Studium des Wirtschaftsingenieurwesens — Fachrichtung Bauwesen an der TU Graz. Beschäftigt sich im Rahmen seiner beruflichen Tätigkeit bei der Kärntner Bundes- und Landesstraßenverwaltung mit der Einführung eines betrieblichen Verrechnungswesens und der Lösung von Fragen der Straßenerhaltung mit betriebswirtschaftlichen Methoden.

Der Verwalter öffentlicher Straßen verwendet treuhändisch Steuergelder und hat daher bestrebt zu sein, diese optimal einzusetzen und für eine entsprechende Kostentransparenz zu sorgen.

1. Einleitung

Bevor eine Entscheidung getroffen wird, ob eine neue Straße (in neuer Trasse) gebaut wird, ist es heute im allgemeinen üblich, die Notwendigkeit über Nutzen-Kostenuntersuchungen nachzuweisen. Hingegen werden die Probleme, die im Rahmen der Verwaltung bestehender Straßen bezüglich der »Erhaltung der Betriebsbereitschaft« einer Straße anfallen, im allgemeinen nach dem Gefühl gelöst. Die Methode gefühlsmäßiger Entscheidungen wird jedoch immer ungeeigneter. Mit der Vervollständigung des Straßennetzes wächst jener Anteil am Straßenbudget, der für die Erhaltung aufgewendet werden muß. Die Erhaltung gewinnt also ständig an Bedeutung und damit wird auch die Einführung betriebswirtschaftlicher Methoden notwendig. Nachfolgend soll nun ein möglicher Weg aufgezeigt werden.

2. Der Betrieb der Straßenverwaltung

Die Straßenverwaltung hat die Aufgabe, die Straßen in einem betriebsbereiten Zustand zu halten. Die finanziellen Mittel zur Erfüllung dieser Aufgabe erhält sie über das Budget vom Steuerzahler, also vom Straßenbenutzer. Sie verwaltet diese Mittel treuhändisch, kann sie zwar nicht direkt gewinnbringend verwenden, hat aber für einen optimalen Einsatz zu sorgen. Das Betriebsziel ist also die Bereitstellung ei-

ner »BETRIEBSBEREITEN STRASSE« während der Erfolg am relativen Nutzen, der für den Straßenbenutzer entsteht, gemessen werden kann. (Minimierung der Kosten für Bau und Erhaltung sowie für die Benützung der Straße).

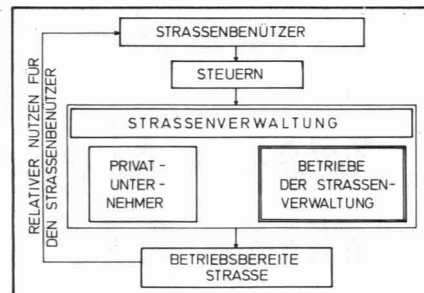


Abb. 1

Wie Abb. 1 zeigt, werden die über das Budget der Verwaltung zugeteilten Mittel entweder in eigenen Betrieben (Straßenbauämter mit den Straßenmeistereien und den zentralen Bauhöfen) oder von Firmen verarbeitet. Im eigenen Wirkungsbereich, im Rahmen der Straßenbauämter, werden im allgemeinen folgende Aufgaben erfüllt:

- Maßnahmen der **baulichen Erhaltung**, das sind laufende kleinere Instandsetzungsarbeiten am Bauwerk Straße.
- Maßnahmen der **betrieblichen Erhaltung**, das sind Leistungen, die für die Betriebsbereitschaft der Straße zusätzlich notwendig sind (z.B. Winterdienst, Reinigungsarbeiten usw.)

Erhaltungsmaßnahmen größeren Um-

fanges (z.B. großflächige Instandsetzungen) und Erneuerungen führt die Straßenverwaltung nicht im eigenen Wirkungsbereich aus, sondern vergibt sie an Unternehmungen. Die nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten zu führende Einheit der Verwaltung ist das Straßenbauamt.

3. Rechnungswesen

Auf der Ebene der Straßenbauämter ist eine Betriebsabrechnung (für Eigen- und Fremdleistungen) durchzuführen. Als **Kostenstellen** sind Straßenabschnitte, die in sich nach der Verkehrsbelastung und nach bautechnischen Merkmalen gleichwertig sind, anzusehen.

Kostenträger der baulichen Erhaltung sind z.B.

- Erhaltung von Fahrbahnbefestigungen
- Brückenerhaltung usw.

Kostenträger der betrieblichen Erhaltung sind z.B.

- Winterdienst
- Mäh- und Reinigungsarbeiten
- Tunnelbetrieb usw.

Die zu erfassenden **Kostenarten** sind

- Personalkosten
 - Gerätekosten
 - Materialkosten
 - Fremdleistungen
 - Verwaltungs- und allg. Kosten
- Die Auswertung der Betriebsabrechnungen dient zur Festlegung von Kenngrößen, zur Betriebskontrolle und als Grundlage für die Planung. Prognosen über Kostenentwicklungen in Verbindung mit der Veränderung des Straßenzustandes während der Nutzungsdauer bilden die Grundlagen für Investitionsrechnungen.



4. Investitionsrechnung

Der Neubau einer Straße stellt eine Investition dar, die für mehrere Jahrzehnte getätigt wird. Während der Nutzungsdauer der Anlage treten nun verschiedene Kosten auf. Die Straßenverwaltung als Straßenbaulastträger hat Kosten für Neubau, Erhaltung, Instandsetzung und Erneuerung zu tragen, während dem Straßenbenutzer durch eine vom Sollzustand abweichende Beschaffenheit der Straße oder bei der Durchführung einer Baumaßnahme Kosten entstehen können. Der Straßenbenutzer hat bei Ebenflächigkeitsmangel (in Längsrichtung) mit erhöhten Vorhalte- und Betriebskosten für das Fahrzeug, mit einem erhöhten Unfallrisiko bei Griffigkeitsmangel und/oder Spurrinnen und mit Zeit- und Unfallsfolgekosten durch Baustellen zu rechnen.

Eine monetäre Bewertung dieser Kosten ist durchaus möglich.

Straßenbaulastträger- und Straßennutzerkosten sind bei Investitionsrechnungen zu berücksichtigen. Sie werden letzten Endes beide vom Steuerzahler getragen. Abb. 2 zeigt nun am Beispiel einer Fahrbahnbefestigung wie in zeitlicher Folge Straßenbaulastträger- und Straßennutzerkosten auftreten.

Mit der Alterung und der Benützung der Straße sinkt die »Befahrbarkeit« (Folgen: Verschlechterung der Sicherheit, Erhöhung des Fahrwiderstandes) und verschlechtert sich der »Bauzustand«. Zur Erhaltung der Betriebsbereitschaft der Straße sind Maßnahmen in Form der laufenden Erhaltung und in periodischen Abständen großflächige Instandsetzungen notwendig. Diese Instandsetzungen sind durchzuführen, wenn der meßbare Gebrauchszustand auf ein bestimmtes Maß abgesunken ist. Ein Maßstab dafür sind unter anderem auch die steigenden Aufwendungen für die laufende Erhaltung, mit denen gleichzeitig auch, wie aus der unteren Hälfte des Bildes 2 zu ersehen ist, die Straßennutzerkosten ansteigen.

Der Zeitfaktor spielt nun eine sehr bedeutende Rolle. Unterschiedliche Konstruktionen verlangen unterschiedliche Erhaltungsmethoden und insbesondere verschiedene Instandsetzungsintervalle.

Es können jedoch bei einem System

mehrere Erhaltungsstrategien zur Diskussion gestellt werden. Um nun Systeme oder Strategien vergleichen zu können, wie es bei Investitionsrechnungen notwendig ist, hat man die Vergleichbarkeit über den Bezug aller Zahlungen auf einen Bezugspunkt herzustellen.

Häufig wird es zweckmäßig sein, diesen Bezugspunkt am Beginn der Gesamtnutzungsdauer festzulegen. Die Annahme aller Aufwendungen, die zu einem späteren Zeitpunkt anfallen, werden prognostiziert. Die Prognose stützt sich auf theoretische Überlegungen, auf Erfahrungen und vor allem auf die Betriebsabrechnung. Aus der systematischen Straßenbeurteilung bezüglich des Bauzustandes ergeben sich Straßenbaulastträgerkosten und aus der Feststellung der Befahrbarkeit Straßennutzerkosten. Der Bauzustand wird unter anderem über Deflektionsmessungen und über Festigkeitsbestimmungen ermittelt. Die geometrische Form der Oberfläche kann gemessen und es kann eine Beziehung z.B. zur Unfallstatistik hergestellt werden.

Nach der Prognose des zeitlichen Anfalles der Kosten, sind diese nun zur Herstellung der Vergleichbarkeit zu aktualisieren.

Der Barwert aller »Auszahlungen« zum Zeitpunkt des Neubaus beträgt:

$$K_0 = \sum_{t=0}^{t=n} B \cdot q^{-t} + \sum_{t=0}^{t=n} N \cdot q^{-t}$$

$$q = 1 + p$$

B ... Straßenbaulastträgerkosten
 N ... Straßennutzerkosten
 p ... Diskontsatz
 n ... Untersuchungszeitraum
 t ... Jahr

Der Zeitpunkt, auf den die Kosten bezogen werden, muß nicht das Jahr 0 sein, sondern es kann auch jeder beliebige gewählt werden. Inflationsraten und Restwerte sind allenfalls zu berücksichtigen. Der Restwert ist vor allem bei unterschiedlichen Nutzungsdauern alternativer Bauweisen zu beachten.

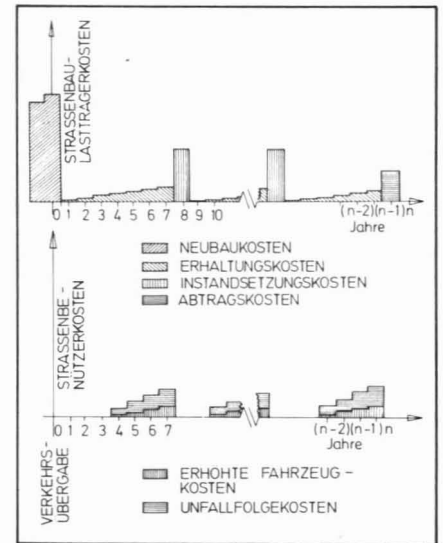


Abb. 2

5. Anwendung der Investitionsrechnung

5.1. Bauliche Erhaltung

Im Rahmen der baulichen Erhaltung kann die Investitionsrechnung angewendet werden für:

- Vergleich verschiedener Methoden in wirtschaftlicher Hinsicht
- Festlegung des **optimalen Zeitpunktes** einer Maßnahme.
- Reihung von Maßnahmen nach **Dringlichkeit**. Abb. 3 zeigt jene Investitionen, die z.B. bei einer Belagsinstandsetzung (Fall I) anfallen und welche bei Aufschub der Maßnahme (Fall II) zu erwarten sind. Die gesamten Kosten werden jeweils diskontiert und das Maß der Dringlichkeit wird nach einem Quotientenkriterium bestimmt.

Gefühlsmäßige Entscheidungen zur Erhaltung öffentlicher Straßen sind heute ungeeignet.

$$W = \frac{K_{II}}{K_I}$$

W ... Wirtschaftlichkeitsmaß
 K_I ... Gesamtkosten im Falle I
 K_{II} ... Gesamtkosten im Falle II

Auf diese Art können Instandsetzungen von mehreren Straßenabschnitten nach ihrer Dringlichkeit

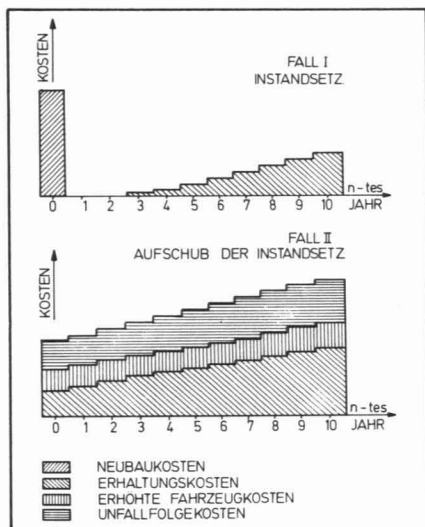


Abb. 3

gereiht werden.

Auswahl von **Oberbauvarianten** bei Neubau oder der Erneuerung einer Straße.

Oberbauvarianten können nach der Belastbarkeit durchaus gleichwertig sein, aber wegen der stoffspezifischen Eigenschaften ein

durchaus anderes Langzeitverhalten aufweisen. Aus unterschiedlichen Baustoffpreisen und unterschiedlichen Erhaltungs- und Instandsetzungsmethoden ergeben sich bei Anwendung der Investitionsrechnung Einsatzgrenzen für verschiedene Oberbaukonstruktionen (z.B.: Wahl zwischen Zement- und Asphaltbetondecke) Ermittlung des **Finanzbedarfes**.

5.2. Betriebliche Erhaltung

Im Rahmen der betrieblichen Erhaltung hat sich die Straßenverwaltung bei allen Investitionen betriebswirtschaftlicher Methoden zu bedienen. Die Verwaltung bedient sich aufwendiger Bauhöfe und hat eine beachtliche Zahl an Geräten im Einsatz. Daß bei allen Neuanschaffungen Investitionsrechnungen vorgenommen werden sollten, liegt auf der Hand.

6. Zusammenfassung

Die Verwaltung öffentlicher Straßen hat sich betriebswirtschaftlicher Methoden

zu bedienen. Der erste Schritt in diese Richtung ist die Einführung einer Betriebsabrechnung, welche die wesentlichsten Daten für Entscheidungen liefert.

Alle Entscheidungen in diesem Bereich haben den Nutzen bzw. die Nachteile, die dem Straßenbenutzer allenfalls erwachsen zu berücksichtigen. Dies geschieht über die Einführung von Straßennutzerkosten neben den Straßenbaulasträgerkosten in die Investitionsrechnung.

Literatur:

PICHLER: »Entscheidungsmodell für die Wahl der Oberbaukonstruktion im Straßenbau« (Dissertation der TU Graz — 1981)

PICHLER: »Die wirtschaftliche Seite bei der Anwendung des 'Pavement Management' in Kärnten« — 1982

SCHMUCK, BECKER: »Ein gesamtwirtschaftlicher Berechnungs-Ansatz zur Optimierung straßenbautechnischer Entscheidungen« — 1983



Die Neue Mercedes-Klasse. 190/190 E. Mercedes-Spitzentechnik in kompakter Form.

Mit dieser Neuen Klasse ist es gelungen, Mercedes-Funktion und Mercedes-Qualität erstmals in einem kompakten Fahrzeug zu konzentrieren. Ohne Kompromiß, ohne Abstriche.

Eine neue Dimension der Fahrdynamik – vor allem durch den beispielhaft günstigen Luftwiderstandsbeiwert (c_w -Wert) von 0,33: Mercedes 190 E in 10,5 sec. von 0 auf 100 km/h.

Erstmals auch Mercedes-Fahrkomfort in dieser Klasse – durch ein revolutionär neues Fahrwerk. Und eine neue Dimension zeitgemäßen Energieverbrauchs: z. B. Mercedes 190/190 E bei 90 km/h 5,8 l (mit 5-Gang-Getriebe; nach DIN 70 030).

Erleben Sie die neue Dimension. Bei einer Probefahrt.

Mercedes-Benz
Ihr guter Stern auf allen Straßen.

