

## 4 Die Struktur von Verkehrskosten

(Powell Kap. 5)

### 4.1 Einleitung

Es gibt verschiedene Typen von Kosten. Insbesondere fallen sie auf verschiedenen Zeitskalen an, und sie werden von verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen getragen. Für eine ökonomische Analyse ist es notwendig, diese Unterscheidungen richtig einzusetzen.

5. Mai 2008, p. 1

4.2 Volkswirtschaftl. vs. betriebswirtschaftl. vs. externe Kosten

**Betriebswirtschaftliche Kosten (financial cost):** Preis, den man für ein Gut zu zahlen hat.

Identisch mit volkswirtschaftlichen Kosten, *wenn ...*

- ... es keinen externen Nutzen und keine externen Kosten gibt ;
- ... der Preis nicht von der Regierung geändert wird.

**Externer Nutzen/externe Kosten:** Effekte, die nicht beim Verkäufer oder beim Käufer anfallen. Z.B. schöner privater Garten, der auch für andere sichtbar ist; verbesserte Sicherheit in einem Stadtviertel durch privaten Sicherheitsdienst für ein bestimmtes Gebäude; Verlangsamung des Verkehrs für andere; Umweltverschmutzung.

Preisänderungen durch Regierung: Steuern; höhere als Marktlöhne aus anderen als ökonomischen Gründen;<sup>a</sup> spezielle Energiepreise für staatliche Unternehmen (z.B. in Russland)

<sup>a</sup>Z.B.: Bei der BVG erhalten "Alt-Beschäftigte" deutlich höhere Bezüge als "Neu-Beschäftigte".

5. Mai 2008, p. 3

4.2 Volkswirtschaftl. vs. betriebswirtschaftl. vs. externe Kosten

### 4.2 Volkswirtschaftl. vs. betriebswirtschaftl. vs. externe Kosten

**Volkswirtschaftliche Kosten (economic cost):** Definiert als: Alternativer Nutzen, der beim Einsatz der gleichen (knappen) Ressourcen hätte erreicht werden können.

Z.B. könnte man Arbeitskraft und Beton statt zum Bauen einer Straße auch zur Erweiterung eines Krankenhauses einsetzen.

Wird auch **Opportunitätskosten (opportunity cost)** genannt ... Kosten, die implizit entstehen, weil man irgendwo anders eine Opportunität nicht nutzt.

Wenn Güter in einem Markt frei gehandelt werden (ohne Steuern), dann sind die volkswirtschaftl. Kosten gleich den Marktpreisen.

Volkswirtschaftl. Kosten sind schwieriger zu bestimmen, wenn das nicht der Fall ist. Z.B., wenn Preise "verbogen" sind (durch Steuern), reguliert sind, oder wenn ein Gut besondere Eigenschaften hat (z.B. ein Naturschutzgebiet).

5. Mai 2008, p. 2

4.3 Weitere Kostenkonzepte

### 4.3 Weitere Kostenkonzepte

#### 4.3.1 Versunkene Kosten (sunk costs)

Kosten, die man bereits aufgebracht hat, und die man nicht zurückholen kann.

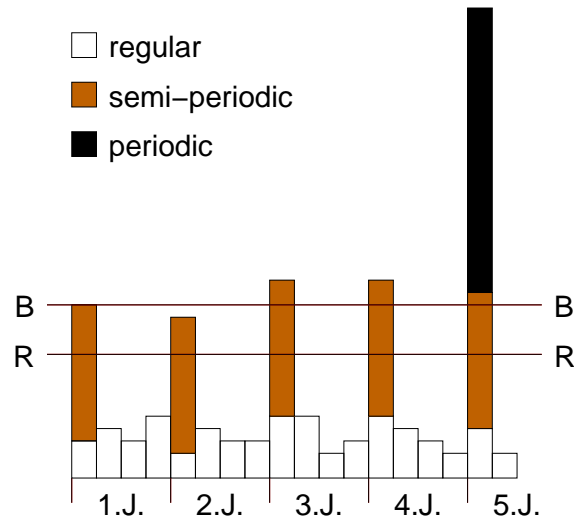
Z.B.: Geld, mit dem man eine Brücke gebaut hat. Geld, mit dem man Rollmaterial (z.B. Straßenbahnen) gekauft hat (hier kann man evtl. einen Teil des Geldes zurückholen – nur die Differenz ist dann "versunken").

[[Man kann "sunk" mit "versunken", aber auch mit "versenkt" übersetzen. :-]]

5. Mai 2008, p. 4

### 4.3.2 Regelmäßige vs. periodische Kosten

Die Benennung erscheint mir nicht so zentral. Wohl aber das Konzept: Kosten können auf verschiedenen Zeitskalen anfallen.



5. Mai 2008, p. 5

Möglicherweise rechnet sich das Angebot nicht mehr (**betriebswirtschaftlich nicht rentabel**). Es könnte aber sein, dass das Angebot über den durch die Einnahmen abgeschöpften Nutzen weiteren Nutzen liefert (Linie BB in Abb.).

(Z.B. Teil der Passagiere bereit, deutlich höheren Fahrpreis zu zahlen; dies wird aber nicht abgeschöpft.)

Dann kann das Angebot **volkswirtschaftl. sinnvoll** sein, auch wenn es das betriebswirtschaftl. nicht ist.

Dann evtl.: Gesellschaftlich (staatlich) subventionieren.

5. Mai 2008, p. 7

In obigem Bsp. bzgl. finanzieller Tragbarkeit:

Nehmen wir an, die Linie RR seien die Einnahmen ("revenue").

Per Augenschein ist relativ klar, dass bis zum Beginn des 5. Jahres die Einnahmen ausreichen, um die Ausgaben zu bestreiten. (In den Quartalen 2 bis 4 spart man jeweils genug, um die erhöhten Ausgaben in den ersten Quartalen zu bestreiten.)

Zu Beginn des 5. Jahres steht eine größere Erhaltensinvestition an. Hier ist nun weniger klar, ob die sich lohnt. (Falls nicht, so sollte man aus betriebswirtschaftlicher/finanzieller Sicht das Angebot einstellen.)

Wenn die Antwort nicht offensichtlich ist, dann benötigt man die diskontierten Kosten der größeren (periodischen) Ausgabe. Möglicher Ansatz dafür: Die Kosten der größeren Ausgabe über ihre "Gültigkeitsdauer" finanzieren.

5. Mai 2008, p. 6

Es kann sein, dass man ein Angebot weiter betreiben sollte, bis die periodischen Kosten zum nächsten Mal anfallen, und dann einstellen.

Z.B.: Bahnstrecke betreiben, bis Gleise/Brücken erneuert werden müssen, dann Betrieb einstellen.

[[Diese Betrachtungsweise ist meiner Wahrnehmung nach in Dland nicht sehr verbreitet. ("Wenn wir etwas für richtig halten, dann machen wir es doch lieber gleich.")

Daraus folgen ökonomische Ineffizienzen, die wir uns derzeit vielleicht schlechter leisten können als vor 20 Jahren.]]

[[Weiteres Bsp.: Restlaufzeiten von Kernkraftwerken – selbst wenn sich neue nicht lohnen, sollte man evtl. die bestehenden bis zum Ende ihrer Laufzeit laufen lassen.

Eine andere Einschätzung (selbst aus ökonomischer Sicht) gewinnt man, wenn man eine hohe Wahrscheinlichkeit eines ernsthaften Unfalles annimmt.

Genauer: Wahrscheinlichkeit von Unfall  $\times$  negativer Nutzen von Unfall müssen auf der Nutzenseite abgezogen werden.]]

Weiterhin mag es sinnvoll sein, mit Ersatzinvestitionen bis zum nächsten Auftreten periodischer Kosten zu warten (z.B. bis zur nächsten größeren Wartung).

5. Mai 2008, p. 8

Letzter Punkt: Unterscheidung zwischen regelmäßigen und periodischen Kosten hängt von der Situation ab.

Z.B.: Nimm an, ein Bus habe keinerlei Wiederverkaufswert.

Für ein kleines Busunternehmen mit einem Bus ist die Wiederbeschaffung des einen Busses periodische Kosten.

Bei einem großen Busunternehmen werden Busse regelmäßig neugekauft, sind also regelmäßige Kosten.

Unterschied hat Folgen bei der ökonomischen Analyse:

Das große Busunternehmen kann auf veränderte Konkurrenz (z.B. durch Bahnstrecke) relativ schnell reagieren.

Das kleine Unternehmen kann dies nicht.

(Zur Erinnerung: Ökonomische Theorie funktioniert dann besonders gut, wenn Märkte "fluide" sind. Im Falle des großen Busunternehmens ist der Markt (halbwegs) fluide. Im Falle des kleinen Busunternehmens nicht.)

Im Verkehr:

- kurzfristig – "sofort". Dies bezieht sich letztendlich auf die Planungsdauer der Maßnahme – wenn das Busunternehmen auf den Bau der Bahnstrecke bzgl. Behältergrößen ohne "Totzeiten" reagieren kann, dann sind dies in diesem Fall kurzfristige Kosten.
- langfristige Kosten – fallen in den nächsten ca. 20-30 Jahre an (und lassen sich damit alle ca. 20-30 Jahre ändern).  
Kosten auf noch längeren Zeitskalen sind "versunken" – verkehrsökonomische Analyse guckt selten länger als 20-30 Jahre in die Zukunft.
- mittelfristige Kosten – zwischen kurzfristig und langfristig

Aus meiner Sicht sind nicht die genauen Definitionen hier entscheidend, sondern die Konzepte: Kosten, die ohne Verzögerungsverluste angepasst werden können (kurzfristig); Kosten, die nur mit Verzögerungsverlusten angepasst werden können (mittelfristig); Kosten, deren Zeithorizont ähnlich ist wie der Zeithorizont der Planung (langfristig); Kosten, die erst außerhalb des Planungshorizontes ggf. wieder anfallen (versunken).

#### 4.3.3 Kurz-/mittel-/langfristige Kosten

**(short/medium/long run, short/medium/long term)**

In der Theorie:

- Kurzfristige Zeitskala – einige der Kosten sind "fix".
- Langfristige Zeitskala – alle Kosten sind "variabel".

(Bzgl. fixe vs. variable Kosten siehe weiter unten.)

Z.B.:

- Kosten eines weiteren Passagiers bei vorhandenen freien Sitzen – nahezu Null.
- Kurzfristige Kosten eines weiteren Passagiers bei vollem Behälter – relativ hoch, da nur durch höhere Servicefrequenz zu leisten.
- Langfristige Kosten eines weiteren Passagiers bei vollem Behälter – relativ niedrig, da durch größeren Behälter zu leisten.

In der Praxis werden Kosten auf unterschiedlichen Zeitskalen variabel, z.B.: höhere Frequenz, größerer Behälter, neue Bahnstrecke, ...

#### 4.3.4 Fixe (feste) vs. variable Kosten

**Feste Kosten (fixe Kosten, Festkosten, Fixkosten):** Kosten, welche *nicht* mit der Output-Menge variieren.

**Variable Kosten:** Kosten, welche mit der Output-Menge variieren.

Fixe Kosten können nicht vermieden werden, variable Kosten hingegen doch. Daher werden letztere manchmal **vermeidbare Kosten** genannt.

Versunkene Kosten (s.o.) werden manchmal als Bestandteil der fixen Kosten angesehen.

Allerdings kann man Teile der fixen Kosten oft vermeiden, indem man einen Service vollständig einstellt/eine Einrichtung vollständig schließt.

Versunkene Kosten können hingegen gar nicht vermieden werden.

(Besonders klar wird das, wenn man die versunkenen Kosten z.B. als abzuzahlenden Kredit nach dem Bau betrachtet.)

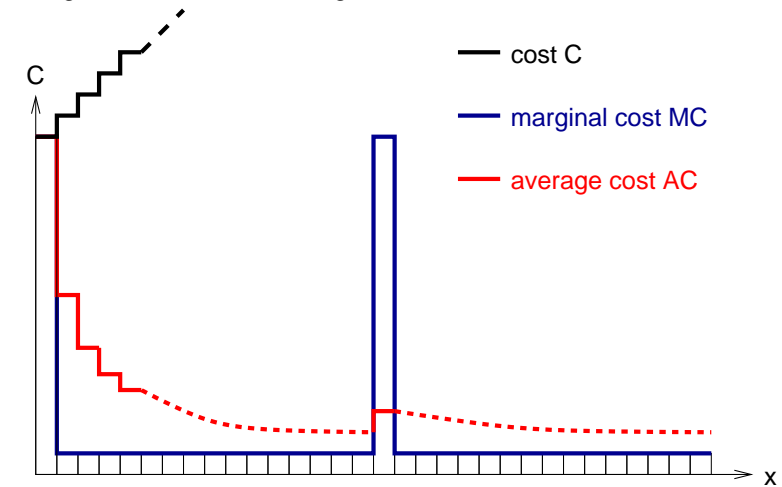
Beispiel: Flughafen.

- Versunkene Kosten: Baukosten von Landebahn/Terminal.  
Können nicht vermieden werden.
- Weitere fixe Kosten: Sicherheitsinfrastruktur (Sicherheitspersonal, Prüfung/Wartung der Sicherheitsschleusen), Strom, Heizung.  
Personal auf langfristigen Verträgen.  
Können vermieden werden, wenn der Flughafen geschlossen wird (womit sie dann variabel werden).
- Variable Kosten: Personal auf kurzfristigen Verträgen; Teile vom Terminal, welche man ggf. schließen kann.

5. Mai 2008, p. 13

#### 4.3.5 Mittlere vs. Grenzkosten

Z.B. ein Angebot mit fixen Behältergrößen:



Man beachte die fallenden mittleren Kosten AC; eher ungewöhnlich in ökonomischer Theorie, aber normal im Verkehr.

5. Mai 2008, p. 15

Auch hier hängt es wieder von der Zeitskala ab. Viele Kosten sind kurzfristig fest, aber langfristig variabel.

Bzgl. der ökonomischen Analyse gilt: Nur die variablen Kosten sind interessant.

(Fixe Kosten können Sie nämlich – per definitionem – nicht beeinflussen.)

Daher ist es wichtig, welche Kosten Sie innerhalb Ihrer Analyse als variabel und welche Sie als fest ansehen.

5. Mai 2008, p. 14

**(positiver) Skaleneffekt (economics of scale):** Industrie wird effizienter, wenn sie größer wird.

Grenzkosten sind variable Kosten.

Mittlere Kosten enthalten fixe und variable Anteile.

Hohe fixe Kosten führen immer zu positiven **Skaleneffekten** (fallenden mittleren Kosten).

Auch bei mittleren Kosten/Grenzkosten gibt es **kurz-/mittel-/langfristig**.

Das sich Grenzkosten auf variable Kosten beziehen, hängen sie von der Zeitskala ab.

Bsp, schon früher genannt:

- Kurzfristig kann man eine erhöhte Nachfrage vielleicht nur durch höhere Frequenz auffangen (teuer; hohe marginale Kosten).
- Langfristig kann man eine erhöhte Nachfrage vielleicht durch höhere Behälter auffangen (niedrige marginale Kosten).

5. Mai 2008, p. 16

### Kurzfristige mittlere variable Kosten vs. Grenzkosten

Diese sind nicht identisch, auch wenn es evtl. so aussieht.

Unterschied wird klar, wenn die Grenzkosten der "frühen" Einheiten höher liegen als die Grenzkosten der "späten" Einheiten.

Wenn man das alles im Kopf auseinanderhalten will: M.E. hilft auswendig lernen nicht besonders gut; man muss das verstehen.

[[Es macht mir wenig, wenn Ihnen in der Prüfung nicht gleich die Schlagwörter einfallen, solange Sie die Sachverhalte im Griff haben.]]

Anfänglich:

3 Routen 1, 2, 3, mit Einnahmen (revenue)  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  und Kosten  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ .

Profit pro Route  $\Pi_i = R_i - C_i$ .

Nimm an, dass Route 1 nicht profitabel, also  $\Pi_1 < 0$ .

Sinnvolle Reaktion: Route 1 aufgeben. Gesamtprofit anschließend:

$$\Pi_{23} = (R_2 + R_3) - (C_2 + C_3) . \quad (26)$$

—

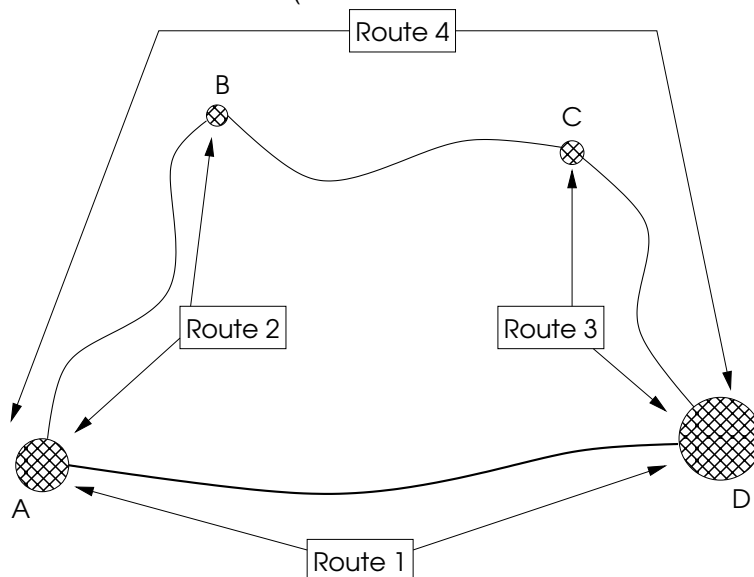
Vielleicht Routen 2 und 3 durch Route 4 ersetzen/erweitern? Profit dann:

$$\Pi_4 = R_4 - C_4 . \quad (27)$$

Route 4 wird eröffnet wenn  $\Pi_4 > \Pi_{23}$ .

### 4.3.6 Specific vs. joint costs

(Auf deutsch: **Einzelkosten vs. Gemeinkosten.**)



Was sind nun die **spezifischen Kosten und Einnahmen** für den Service zwischen B und C?

$$C_{BC} = C_4 - C_2 - C_3 . \quad (28)$$

$$R_{BC} = R_4 - R_2 - R_3 . \quad (29)$$

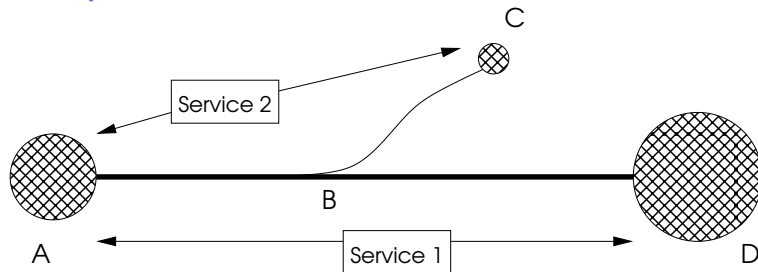
Es sind also die *zusätzlichen* Kosten und Einnahmen, die anfallen.

(Bsp. nimmt an, dass keine Nachfrage AC, BC, BD besteht.)

Sobald Route 4 bedient wird, was sind die spezifischen Kosten für den Service zwischen A und B?

(Nahezu) null, denn der Bus fährt nun ohnehin, um die Passagiere von A nach D zu bedienen.

## Weiteres Beispiel:



“Haupt-”Service von A nach D (Service 1), Nebenservice von A nach C (Service 2).  
Betrachten wir nur die Streckenkosten (Wartung, Signalisierung, ...).

Die **Streckenkosten zwischen B und C** sind spezifisch für Service 2.

## Anwendung für Infrastruktur-Bewertung:

Bei der Frage, ob Services erweitert oder eingestellt werden sollten, dürfen nur die spezifischen Kosten (Einzelkosten) eine Rolle spielen.

Man darf bei der Analyse also *nicht* so etwas wie anteilige Gemeinkosten aufschlagen.

Für die **Streckenkosten zwischen A und B** gilt:

Die Streckenkosten zwischen A und B werden zwischen beiden Services geteilt.

Der spezifische Anteil für Service 2 ist nur derjenige Anteil, der eingespart werden könnte, wenn man Service 2 einstellen würde.

Das ist möglicherweise sehr wenig, weil Service 1 ohnehin auf einem höheren Standard betrieben wird.

Der spezifische Anteil für Service 1 ist derjenige Anteil, der eingespart werden könnte, wenn man Service 1 einstellen würde.

Das ist möglicherweise deutlich mehr, weil man ohne Service 1 die Strecke A-B auf einem niedrigeren technischen Niveau betreiben könnte.

## Fall 1: Alles profitabel

Z.B. ( $C_i$  = Kosten von  $i$ ;  $C_{j(oimt)}$  = Gemeinkosten;  $R_i$  = Erlöse):

$$\begin{aligned} C_j &= 100 \\ C_1 &= 100, \quad R_1 = 250 \\ C_2 &= 50, \quad R_2 = 60 \end{aligned} \quad (30)$$

Dann:

- $R_1 > C_1$
- $R_2 > C_2$
- $310 = R_1 + R_2 > C_j + C_1 + C_2 = 250$

⇒ beide Dienste anbieten.

**Fall 2: Ein Dienst ist profitabel, der andere nicht**

$$\begin{aligned}
 C_j &= 100 \\
 C_1 &= 100, \quad R_1 = 250 \\
 C_2 &= 50, \quad R_2 = 40
 \end{aligned}
 \tag{31}$$

Dann sollte man den zweiten Dienst einstellen.

Danach ist  $250 = R_1 > C_j + C_1 = 200$ , also profitabel, also anbieten.

**4.3.7 Verschiedene Gruppen, welche die Kosten tragen**

**Benutzerkosten** ... sinnvollerweise generalisierte Kosten ... also nicht nur monetäre Kosten, sondern auch Zeitkosten, Kosten durch Unbequemlichkeit ... aber auch Nutzen, z.B. Ausblick auf schöne Landschaft.

**Anbieterkosten** ... Kosten, die der Anbieter von Verkehrsleistung (einschl. Infrastruktur) tragen. Meistens monetär.

Der Staat kann Anbieter sein.

**Externe Kosten** ... Kosten, welche weder vom Benutzer noch vom Anbieter getragen werden.

Z.B. Lärmwirkungen auf Dritte, Stauwirkung auf Dritte, ...

**Fall 3: Als ganzes nicht profitabel**

$$\begin{aligned}
 C_j &= 100 \\
 C_1 &= 0, \quad R_1 = 40 \\
 C_2 &= 0, \quad R_2 = 40
 \end{aligned}
 \tag{32}$$

Bezogen auf die spezifischen Kosten sind beide Dienste profitabel.

Allerdings ist das Unternehmen insgesamt nicht profitabel, weil

$$80 = R_1 + R_2 < C_j + C_1 + C_2 = 100 . \tag{33}$$

Man sollte beide Dienste einstellen.

**(Totale) soziale Kosten** ... Summe aus Benutzerkosten, Anbieterkosten, externen Kosten, *minus* Steuern.

Soziale Kosten sind die Kosten, die *insgesamt* entstehen, z.B. durch eine stattfindende Fahrt von A nach B.

“insgesamt” = gesellschaftlich = sozial.

Auf englisch: “social cost = cost to society as a whole”.

Das hat also nichts mit (dem normalen Verständnis von) Sozialamt, Sozialhilfe, Sozialdemokratie, ... zu tun. Besser wäre vielleicht “gesellschaftliche Kosten”.

Steuern ... sind aus gesamt-gesellschaftlicher Sicht reine Transfers. Geld, was irgendwo weggenommen wird, taucht woanders wieder auf. → *keine* Auswirkung bzgl. gesellschaftlicher (= sozialer) Kosten.

## Soziale Kosten vs. volkswirtschaftliche Kosten

Identisch.

Allerdings scheint man in bestimmten Kontexten eher das eine, in anderen Kontexten eher das andere Wort zu verwenden.

Vw'e Kosten beziehen sich eher auf die Möglichkeit, Ressourcen anders einzusetzen.

Soziale Kosten beziehen sich eher auf negative Nutzen.

Ein etwas plattes Beispiel: Die mögliche Öffnung einer bereits gebauten Straße verursache 100mio-Eu Lärmkosten (wie auch immer gemessen; s. später).

Bzgl. vw'e Kosten würde man vielleicht fragen, ob man den einmal genehmigten Lärm nicht besser irgendwo anders "verwenden" sollte.

Oder noch besser: Den monetarisierten Lärm in tatsächliches Geld umwandeln und ganz anders ausgeben.

Z.B. sind ca. 80% der Treibstoffkosten **Steuern**. Diese fallen zwar als private Kosten an. Bzgl. volkswirtschaftlicher Kosten ist dieser Anteil aber nicht relevant – aus vw-Sicht gehen nur die Produktionskosten des Benzins verloren.

Wg. der hohen Benzinsteuern wird also evtl. weniger Auto gefahren, als nach volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll wäre.

Z.B. kann das Auto **Lärmwirkungen auf Dritte** haben (externe Kosten). Diese fallen *nicht* als private Kosten an, aber sehr wohl als soziale Kosten.

Es wird also evtl. mehr Auto gefahren, als aus volkswirtschaftlicher/sozialer Sicht sinnvoll wäre, weil Autofahrer Lärmkosten gegenüber Dritten in ihrer Entscheidung nicht berücksichtigen.

Tendenziell **kompensieren sich die steuerlichen und die externen Effekte**. Man kann also argumentieren, dass die Steuern gerade dafür sorgen, die privaten Kosten anzuheben auf das Niveau der volkswirtschaftlichen Kosten inkl. Lärm.

(Es ist allerdings klar, dass das ungenau ist: Auf dem dünnbesiedelten Land richtet der Lärm pro gefahrenem km deutlich weniger Schaden an als in einer dichtbesiedelten Stadt; die Steuern pro km sind aber identisch.)

## 4.4 Kostenstruktur verschiedener Verkehrsmittel

### 4.4.1 Privates Auto

**Festkosten** wie Versicherung, Zulassung.

**Kapitalkosten** ... Opportunitätskosten des Kapitals (welchen Nutzen man sonst aus dem Kapital ziehen könnte) ... Bemessung dafür gar nicht so einfach; später im Semester.

Die Festkosten hängen nicht damit zusammen, wie viel das Auto verwendet wird. Sie können aber insgesamt auf Null gesetzt werden durch Verzicht auf ein Auto.

Sobald man eine positive Entscheidung für Autobesitz (und entsprechende regelmäßige Festkosten) getroffen hat, spielen für die individuelle *Entscheidung bzgl. spezifischer Reisen nur noch die marginalen Kosten* eine Rolle, und nicht die mittleren Kosten pro km.

Obiges betrachtet die privaten (= betriebswirtschaftlichen) Kosten. Die marginalen privaten Kosten (MPC) sind oft sehr verschieden von den marginalen Kosten für die Allgemeinheit (marginal social cost, MSC).

### 4.4.2 Öffentlicher Personenverkehr

Wesentliche Eigenart (hatten wir schon): Wenn zusätzliches Fahrzeug nötig, marginale Kosten eines zusätzlichen Passagieres sehr hoch, ansonsten sehr gering.

Evtl. besser zu handhaben: Zusätzliche Kosten einer Erhöhung der mittleren Fahrgastzahl bei ansonsten konstant gehaltenen Kriterien, z.B. bei konstantem Beladungsfaktor.

Daraus kann man dann "mittlere" marginale Kosten pro Passagier berechnen.

Der Unterschied zwischen (mittleren, in obigem Sinne) marginalen und (normalen) mittleren Kosten hängt sehr stark vom Verkehrsmittel ab. Z.B.:

- **Bahn:** Relativ hohe Festkosten (Netz-Bau, Netz-Wartung, ...).  
Daher mittlere Kosten pro (zusätzlicher) Passagier sehr viel höher als (mittlere) marginale Kosten pro zusätzlicher Passagier.



- **Bus:** Relativ niedrige Festkosten, relativ hohe marginale Kosten.

Daher mittlere Kosten pro (zusätzlicher) Passagier nicht viel höher als (mittlere) marginale Kosten pro zusätzlicher Passagier.

(Das liegt jetzt darin, dass die *mittleren* marginalen Kosten die Tatsache, dass man mehr Rollmaterial brauchen wird oder häufiger fahren wird, bereits einbeziehen.)

Anteilige Wartungskosten (vw-liche Kosten) für Straßen eher niedrig, solange Straße auch von Fracht genutzt.

#### 4.4.3 Frachtverkehr

**Straßengüterverkehr:** Relativ niedrige Festkosten.

Insgesamt mittlere Kosten pro (zusätzlicher) Tonne nicht viel höher als marginale Kosten pro zusätzlicher Tonne.

**Bahngüterverkehr:** Relativ hohe Festkosten.

Insgesamt mittlere Kosten pro (zusätzlicher) Tonne sehr viel höher als marginale Kosten pro zusätzlicher Tonne.