

### III. Theoretische Analyse

Im Jahr 1994 erforschte John Holtzclaw die ÖPNV-Erreichbarkeit und die motorisierte Mobilität in den USA. Dabei wurden 27 Gemeinden in vier Stadtgebieten – San Francisco, Los Angeles, Sacramento und San Diego in Kalifornien – als Forschungsgebiete ausgewählt. Sein Report mit dem Titel *‘Using Residential Pattern and Transit to Decrease Auto Dependence and Costs’* geht von der Annahme aus, dass die mit dem Pkw zurückgelegten Distanzen und die Autobesitzzahl der Haushalte auf die Raumstruktur (Siedlungsstruktur) eng bezogen sind. Durch die Betrachtung einiger demographischer Daten (Einkommen, Haushaltsgröße), der Wohndichte (Anzahl der Haushalte im Wohngebiet [ $H1/km^2$ ], der Anzahl der Haushalte im Gesamtgebiet [ $H0/km^2$ ]), der Fußgängerfreundlichkeit (Existenz einer Fußgängerzone, Erreichbarkeit von Einrichtungen) und des ÖPNV-Angebotes (Lage der Haltestellen, Fahrtenhäufigkeit) eines Ortes kann zuverlässig abgeschätzt werden, wie viele Autos ein typischer Haushalt in einem bestimmten Gebiet besitzt und welche Entfernungen damit zurückgelegt werden.

*“Using the variables estimated in this study”, berichtete er, “it is possible to project automobile ownership and usage, and thus average costs, with good reliability. The best statistical correlations we were able to find are based on density and transit accessibility index; adding other variables or replacing these variables with others did not explain usage data any better than these two alone. [...] It appears to be feasible to use the ability to calculate average transportation savings to develop repeatable estimates... for use in energy efficient mortgages.”*<sup>1</sup>

Seine Forschungsergebnisse sind die Grundlagen der Berechnung des LEV, in dem die beiden Elemente ÖPNV-Erreichbarkeit und Dichte die wichtigsten sind. Der ‘Driven-to-Spend’-Report von 2000 (s. a. Kap. II) griff diese Resultate in einer empirisch orientierten Studie auf und verortete konkrete Anwendungsfelder.

Die Dichte der Gemeinde (Gebiete) ist als ein Einflussfaktor auf die mit dem Pkw zurückgelegten Distanzen bezogen. Die Dichte selbst ist ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für ÖPNV-Angebote. In vielen dicht bewohnten Orten werden kleine kommerzielle Einrichtungen und gemischte Nutzungen von Entwicklern gefördert. Die zunehmende Nachfrage der Nutzungen erhöht weiter die Bodenpreise.

In den Studien von Holtzclaw geht es um den Einfluss von Flächennutzung und Erreichbarkeit auf Verkehr, wie auch in Tabelle 3.1 A der Zusammenfassung von Wegener zu sehen ist. Holtzclaw richtet den Fokus auf einen Teil der vielschichtigen Wechselwirkungen zwischen Flächennutzung und Verkehr. Für eine Gesamtperspektive auf den Zusammenhang zwischen Flächennutzung und Verkehr ist der Einfluss von Gebietcharakteristika auf die Autonutzung der privaten Haushalte genau zu betrachten. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden einige Theorien über die Wechselwirkungen zwischen urbaner Flächennutzung und Verkehr behandelt und der Stand der Forschungen zum Verhältnis zwischen ÖPNV-Erreichbarkeit, Bodenpreisen und Verkehrskosten dargestellt und analysiert.

#### 3.1 Wechselwirkung zwischen Flächennutzung und Verkehr

Michael Wegener<sup>2</sup> stellte eine Zusammenfassung der bisherigen Theorien über die Wechselwirkungen zwischen urbaner Flächennutzung und Verkehr auf, bezogen auf das

<sup>1</sup> Holtzclaw, John, *Using Residential Pattern and Transit to Decrease Auto Dependence and Cost*, Natural Resources Defense Council, San Francisco, CA 1994

<sup>2</sup> Wegener, Michael, *Land-use Transport Interaction: State of the Art*, Berichte aus dem Institut für Raumplanung 46, Dortmund 1999

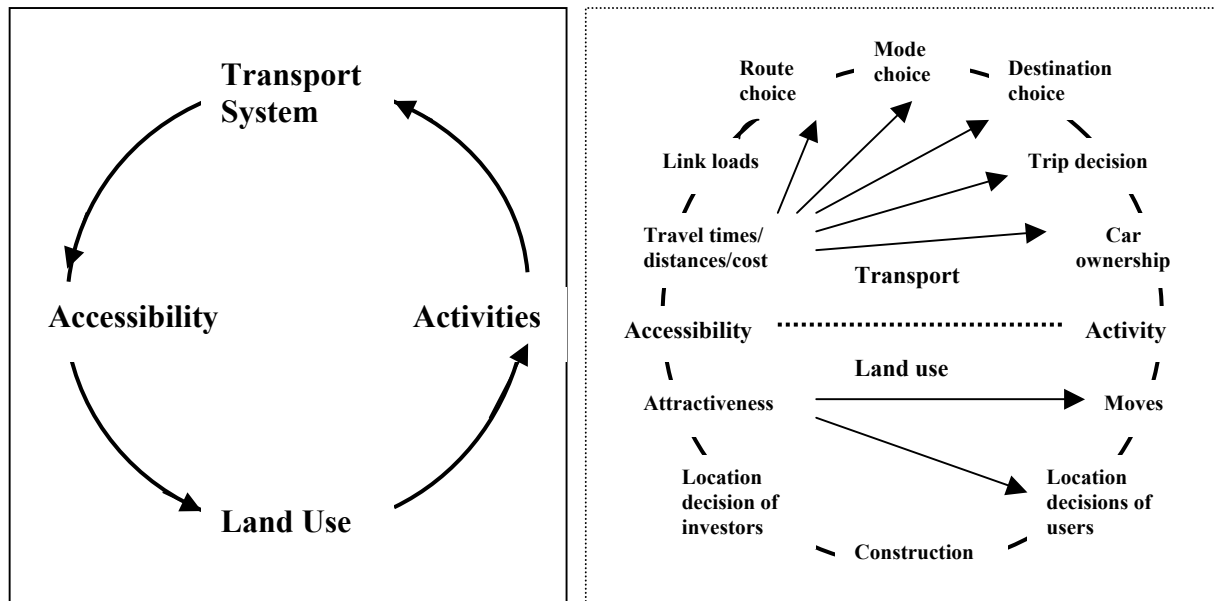


Abbildung 3.1 A Land-use transport feedback cycle  
[Quelle: Michael Wegener, Franz Fürst]

Ansiedlungs- und Mobilitätsverhalten privater Akteure, mit dem Ziel, Siedlungsplanung und Verkehrssysteme auf der Ebene der Metropolregion zu verändern.

Die Erkenntnis, dass Fahrtstrecke und die Entscheidung für einen Ort sich wechselseitig determinieren, führen zum Begriff des sich selbst verstärkenden Zirkels zwischen Flächenverbrauch und Verkehr. Die Gesamtheit der Beziehungen, die durch diesen Term ausgelöst werden, können wie folgt plastisch zusammengefasst werden (siehe Abbildung 3.1 A):

Die Verteilung der Flächennutzung – sei sie zum Wohnen, industriell oder kommerziell – auf dem gesamten städtischen Gebiet determiniert die Orte menschlicher Aktivitäten des Lebens, Arbeitens, Einkaufens, der Erziehung und der Freizeit.

Die Verteilung menschlicher Aktivitäten im Raum fordert räumliche Interaktion oder Fahrten innerhalb des Verkehrssystems, um die Distanzen zwischen den einzelnen Aktivitäts-Standorten zu überbrücken.

Die Verteilung der Infrastruktur des Verkehrssystems schafft Gelegenheiten für räumliche Interaktion und kann gemessen werden als Zugänglichkeit.

Die Verteilung von Zugänglichkeit im Raum selbst determiniert auch Orts-Entscheidungen mit und bewirkt so gleichzeitig Veränderungen der Flächennutzungsstruktur.

Die Ergebnisse dieser Theorien über Flächenverbrauchs- und Verkehrs-Wechselwirkungen sind zusammengefasst in Grafiken mit den erwarteten Einflüssen von essentiellen Faktoren wie städtischer Dichte, Beschäftigungsdichte, nachbarschaftlichen Strukturen, Standort, Zugänglichkeit, Fahrtkosten/zeit.

Der Einfluss hoher Wohndichte auf die Reduzierung der durchschnittlichen Fahrtlänge ist eher gering, solange sich nicht gleichzeitig die Fahrtkosten erhöhen, wohingegen eine hohe Arbeitsplatzdichte mit der durchschnittlichen Fahrtlänge positiv korreliert. Attraktive nachbarschaftliche Einrichtungen können als Pull-Faktor zur Reduzierung von Fahrtlängen betrachtet werden. Hohe Wohndichte ebenso wie hohe Agglomerationsrate und gut ausgebauter Verkehrsanschluss von Standorten tendieren zu positiver Korrelation mit dem

Tabelle 3.1 A Zusammenfassung der Theorien über Wechselwirkungen von Flächennutzung und Verkehr

Direction	Factor	Impact on	Expected impacts
Land use Transport	Residential density	Trip length	Higher residential density alone will not lead to shorter trips. A mixture of workplaces and residences can lead to shorter trips if travel costs are increased.
		Trip frequency	Little impact expected. if trips are shorter, more trips may be made.
		Mode choice	Minimum residential densities are a prerequisite for efficient public transport. More walking and cycling trips will be made only if trips become shorter (see above).
	Neighbourhood design	Trip length	Attractive public spaces and a variety of shops and services can induce more local trips
		Trip frequency	If trips are shorter, more trips may be made.
		Mode choice	Street layout, pedestrian spaces and cycling lanes could lead to more walking and cycling.
	Location	Trip length	More peripheral locations tend to have longer trips.
		Trip frequency	No impact expected.
		Mode choice	Locations close to public transport stations should have more public transport trips
Transport Land use	Accessibility	Residential location	Locations with better accessibility to workplaces, shops, education and leisure facilities will be more attractive for residential development, have higher land prices and be developed faster. Improving accessibility locally will change the direction of new residential development, improving accessibility in the whole urban area will result in more dispersed residential development.
		Retail location	Locations with better accessibility to customers and competing retail firms will be more attractive for retail development, have higher land prices and be faster developed. Improving accessibility locally will change the direction of new retail development.
Transport Transport	Accessibility	Trip length	Location with good accessibility to many destinations will produce longer trips.
		Trip frequency	Location with good accessibility to many destinations will produce more trips.
		Mode choice	Locations with good accessibility by car will produce more car trips: locations with good accessibility by public transport will produce more public transport trips.

[Quelle: Wegener, Fürst, 1999<sup>3</sup>]<sup>3</sup> vgl. ebd., S. 20 f.

Modal Split, während angenehme nachbarschaftliche Umgebung und eine Mischung von Wohnen und Arbeiten mit kurzen Wegen eher einen positiven Zusammenhang mit dem Anteil von Radfahr- und Fußwegen haben.

Der Einfluss des Verkehrs auf die Flächennutzung verändert sich mit dem Erschließungsgrad des Standortes. Ein höherer Erschließungsgrad verstärkt die Attraktivität eines Standortes für alle Arten von Nutzung – und beeinflusst folglich die Richtung moderner Stadtentwicklung. Die Erschließungsqualität sowohl für MIV als auch für ÖPNV hat einen positiven Einfluss auf Fahrtlänge und -häufigkeit mit dem jeweiligem Verkehrsmittel. Verkehrsnachfrage und Verkehrsmittelwahl hängen ab von der ÖPNV-Erreichbarkeit der Standorte.

### 3.2 Verhältnis zwischen ÖPNV-Erreichbarkeit, Bodenpreisen und Verkehrskosten

Wenn jemand in einer Stadt Grund und Boden kaufen will, um ein Haus zu bauen, so steht er vor einer doppelten Entscheidung: Wie groß soll das Grundstück sein, und in welcher Entfernung vom Stadtzentrum soll er sich niederlassen? Die grundlegende Antwort darauf ist mit Hilfe von Alonsos Modell<sup>4</sup> der klassischen Theorie vom Gleichgewicht des Haushalts zu erhalten. Demnach wird das entscheidende Individuum versuchen, für die anfallenden Bedürfnisse einen Gleichgewichtszustand herzustellen: Die idealtypische monozentrische Stadt befindet sich bei Alonso auf einer gleichförmigen Ebene, und es bestehen Transportmöglichkeiten in alle Richtungen. Alle privaten Haushalte suchen zum Arbeiten und Konsumieren das Zentrum in der Stadt auf. Unter Berücksichtigung der Restriktionen des Einkommens der Haushalte werden alle zur Verfügung stehenden Alternativen vom Entscheidungsträger betrachtet. Wegen der Pendelkosten sind zentrumsnahe Wohnstandorte grundsätzlich attraktiver als am Stadtrand oder darüber hinaus gelegene. Auf Grund dessen ist ein negativer Zusammenhang zwischen der Bodenrente und der Entfernung vom Stadtzentrum zu erwarten. (Aus den abgezinsten jährlichen Erträgen bzw. Renten der Bodennutzung ergibt sich der Bodenpreis.<sup>5</sup>) Der negative Bodenrentengradient ist dabei von verschiedenen Variablen abhängig. So führt beispielsweise eine Verringerung der Pendelkosten bzw. ein allgemeiner Einkommenszuwachs zu einem im Laufe der Zeit absolut verringerten Rentengradienten und zu einer Ausdehnung des Stadtgebiets.<sup>6</sup> (Abbildung 3.2 A) Wenn Verkehrsinfrastrukturen wie Schienen-Nahverkehr gebaut werden, erweitert sich das Stadtgebiet auf Grund der verringerten Pendelkosten entlang der Schienenachsen. Damit wird deutlich, dass beispielsweise die Bedeutung der Verkehrsinfrastruktur für die Entwicklung der Bodenpreise über den Bodenrentengradienten implizit erfasst werden kann<sup>7</sup> (Abbildung 3.2 B).

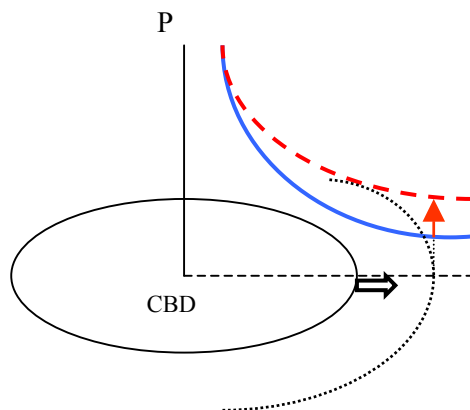


Abbildung 3.2 A Erweiterung der Stadt und Abnahme des Bodenpreisgradienten  
[Eigene Darstellung, basierend auf Alonsos Modell]

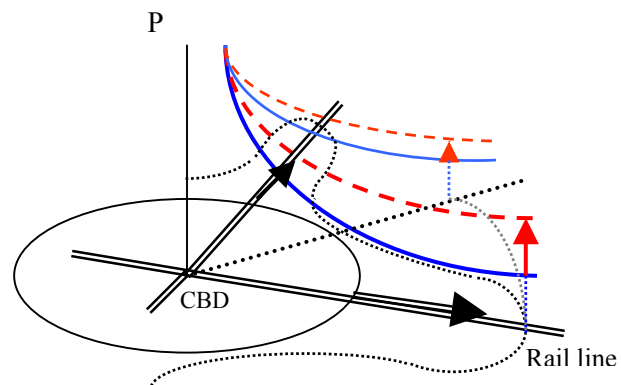


Abbildung 3.2 B Ausdehnung der Stadt entlang der Schienenachse und Unterschiede der Bodenpreisentwicklung  
[Eigene Darstellung]

Auch in Abbildung 3.2 B ist zu ersehen, dass im Umland die Räume, die im Einzugsbereich von Schienen-Nahverkehr liegen, im Lauf der Zeit eine höhere Steigerung der Bodenpreise aufweisen als die über SPNV nicht gut erreichbaren Räume. In den folgenden Abschnitten

<sup>4</sup> Alonso, William, Location and land use, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., 1964

<sup>5</sup> O'Sullivan, A., Urban economics, 1993, S.177

<sup>6</sup> Staehler-Dohse, Stadtverkehr, 1999, S. 20 ff.

<sup>7</sup> Maennig, W.; Pfeleiderer, G., Zentralität und Entwicklung der Bodenwerte, in: Zeitschrift für Immobilienökonomie, 2002

werden die Wechselwirkungen zwischen ÖPNV-Erreichbarkeit, Bodenpreisen und Verkehrskosten auf Grund der hauptsächlich aus den USA vorliegenden Forschungsergebnisse für die Aufbereitung der Gegenüberstellung im Abschnitt 4.1 dargestellt.

### 3.2.1 Verhältnis zwischen ÖPNV-Erreichbarkeit und Bodenpreisen – bisherige Forschungsergebnisse

Seit langem haben Stadtökonominnen und Stadtplaner die Aspekte ÖPNV-Erreichbarkeit und Bodenpreise erforscht: Haben Grundstücke in der Nähe von ÖPNV höhere Bodenpreise als vergleichbare Grundstücke, die nicht durch ÖPNV erschlossen sind?

Nach den bisherigen Theorien verändert sich der Einfluss des Verkehrs auf die Flächennutzung mit dem Erschließungsgrad des Standortes. Ein höherer Erschließungsgrad verstärkt die Attraktivität eines Standortes für alle Arten von Nutzung – und beeinflusst folglich die Richtung moderner Stadtentwicklung. Hierbei spiegelt sich die Attraktivität des Standortes in den Bodenpreisen wieder, da dann die Nachfrage das Angebot übersteigt.

Aus den USA liegen bereits einige Forschungsergebnisse vor:

1991 untersuchte der Ökonom Richard Voith zusammen mit der Federal Reserve Bank in Philadelphia die Wechselwirkungen zwischen ÖPNV-Systemen und Hauspreisen in Philadelphia. Er berichtete:

*“We find that suburban areas with good commuter rail access the central business district (CBD) have higher house prices than similar neighborhoods and houses in census tracts without service. The house value premium is over 6.4%.”*<sup>8</sup>

In 1981 zeigte das U.S. House of Representatives im Report ‘Metrorail Impacts on Washington Area Land Values’ in einer Leitstudie (Staff Study), dass *“homes within 1.000 feet of a transit station have a property value premium for \$ 12,30”*<sup>9</sup>.

In 1994 berichtete Robert A. Fejarang im Transportation Research Board mit dem Titel ‘Impact on Property Values: A study of the L.A. Metro Rail’, dass *“properties near rail have mean sale prices of \$ 102,13 per square foot compared to \$ 71,13 for non-rail properties (a difference of 30,35 %).”*<sup>10</sup>

In 1996 berichtete Hickling Lewis Brod, Inc. (HLB Team) auf Grund einer Studie in San Francisco: *“Three BART-accessible counties demonstrate a price appreciation for East Bay residential neighborhoods of \$ 2,26 per meter closer to the BART station, or approximately a \$ 70.000 depreciation in property values at 35 km from the station.”*<sup>11</sup> Das HLB Team referierte: *“BART access is worth \$ 15,78 more for every foot closer to the station on average. This means that an average home in our study area would be worth over \$ 15.000 more if it were 1.000 feet closer to BART than its original location.”*

Jede dieser Studien zeigt sehr deutlich, dass auf dem Bodenmarkt auf der Angebotsseite sich die Lage der Grundstücke im Preis niederschlägt. Mit anderen Worten: Die Erreichbarkeit durch ÖPNV bedeutet eine Wertsteigerung der Grundstücke in Geschäfts-, aber auch in Wohngebieten. Die ÖPNV-Anbindung ist ein deutlich spürbares Element der Bodenpreis-

<sup>8</sup> Voith, Richard, Transportation, Sorting and House Values, in: AREUEA Journal, vol. 19, no. 2, 1991, S. 117-137

<sup>9</sup> Landis, John, Subhrajit Guhathakurta, William Huang, and Ming Zhang, Rail transit Investments, real Estate Values and Land Use Change: A Comparative Analysis of Five California Rail Transit Systems, Institute of Urban and Regional Development, July, 1995

<sup>10</sup> Fejarang, Robert A., Impact on Property Values: A Study of the Los Angeles Metro Rail, Transportation Research Board, Washington, DC, 1994

<sup>11</sup> Hickling Lewis Brod, Inc., Transit’s Value in Neighborhoods: Working Paper 1, April 8, 1996, p. 15 (das Projekt wurde von der Federal Transit Administration (FTA) unterstützt).

schätzungen. Wenn sich dieses auch im Kaufpreis äußert, dann ist der ÖPNV auch eine Nachfragefunktion. Durch Nachfrage und Angebot werden der Bodenmarkt bzw. die Bodenpreise gebildet. Die Bodenpreise nach Entfernung von CBD bzw. Station lassen sich mit folgender Kurve darstellen (Abbildung 3.1 C).

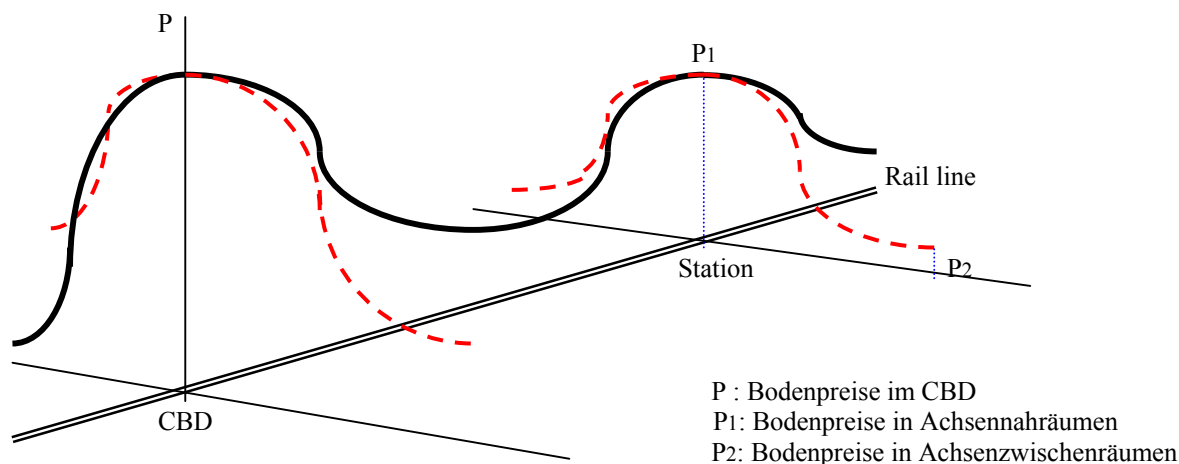


Abbildung 3.2 C Struktur der Bodenpreise [Quelle: eigene Darstellung]

### 3.2.2 Verhältnis zwischen ÖPNV-Erreichbarkeit und Verkehrskosten

Eine Übersicht der bisherigen Theorien über die Wechselwirkungen zwischen ÖPNV-Erreichbarkeit und Verkehrsaufkommen ist in Tabelle 3.1 A von Wegener zusammengefasst. Danach hat die Erschließungsqualität für Autos bzw. durch ÖPNV einen wesentlichen Einfluss auf die Fahrtlänge und -häufigkeit mit dem jeweiligen Verkehrsmittel. Verkehrsnachfrage und Verkehrsmittelwahl sind abhängig von der ÖPNV-Erreichbarkeit der Standorte. An Standorten mit guter ÖPNV-Erreichbarkeit erhöht sich dessen Nutzung signifikant.

1996 forschte Robert Cervero über Wohngebiete in der Nähe von Transit-Stationen. Er berichtete aus San Franciscos Bay Area, aus Santa Clara, Sacramento und San Diego, dass die Haushalte, welche im ÖPNV-Einzugsbereich wohnen, diesen häufiger nutzen als jene, deren Wohnort in größerer Entfernung von ÖPNV-Angeboten liegt. Cerveros Untersuchung deckte 885 Haushalte von Oktober 1992 bis Mai 1993 ab. Er berichtete, dass *“Workers residing near rail stations in the Bay Area clearly patronize rail transit far more than their counterparts residing farther away from stations, but within the same city. On average, residents living near stations were five times as likely to commute by rail transit as the average worker living in the same city, and in some cases as much as seven times as likely.”*<sup>12</sup>

Die Bewohner, die Cervero untersuchte, ändern ihre Verkehrsmittelwahl, weil ÖPNV-Angebote dort sind. Dies unterstützt die These, dass ÖPNV-Erreichbarkeit im Verkehrsverhalten eine bedeutsame Rolle spielt.

*“Many residents changed modes of travel once they moved close to rail – around 29 percent who usually drove alone to work at their previous residence now commute by rail. The conversion of these trips to rail represents a real economic benefit, measured in terms of reduced vehicle miles traveled and tailpipe emissions. A larger share (42.5 %) of current rail commuters, however, previously rode rail and around 14 % previously commuted by*

<sup>12</sup> Cervero, Robert, Transit-based housing in California: evidence on ridership impacts, *Transport Policy* 1, 1994, p. 1,3,177

*bus. Thus, a majority of current rail users previously patronized some form of mass transit when they resided farther away from a rail station.*<sup>13</sup>

Der Fahrzeugbesitz ist mit 1,26 Pkw pro Haushalt in zwölf Gebieten an Bahnhöfen des BART Systems signifikant niedriger als der Wert von 1,94 Pkw pro Haushalt für vergleichbare Haushalte ohne Schienenhaltepunkt. Über 70 % dieser Haushalte haben kein oder nur ein Fahrzeug. Dies ist nur bei 48 % vergleichbarer Haushalte in Gebieten ohne Schienenhaltepunkt der Fall. Ein hoher Anteil der Bewohner dieser Gebiete arbeitet in Gegenden, die ebenfalls gut vom öffentlichen Verkehr erschlossen werden. 47 % der Arbeiter aus sieben Wohngebieten an BART Haltepunkten in Vorstädten von Oakland arbeiteten in der Innenstadt von San Francisco oder Oakland, dagegen nur 11 % der Arbeiter in umliegenden Gebieten.

Die Studien zeigten deutlich, dass die Verkehrsnachfrage und Verkehrsmittelwahl der privaten Haushalte von der ÖPNV-Erreichbarkeit ihrer Wohnstandorte abhängig ist. Das Verkehrsverhalten der Haushalte bedingt gleichzeitig ihre finanziellen Ausgaben für Verkehr. Die Struktur der Verkehrskosten der privaten Haushalte ist in Abbildung 3.2 D zu erkennen.

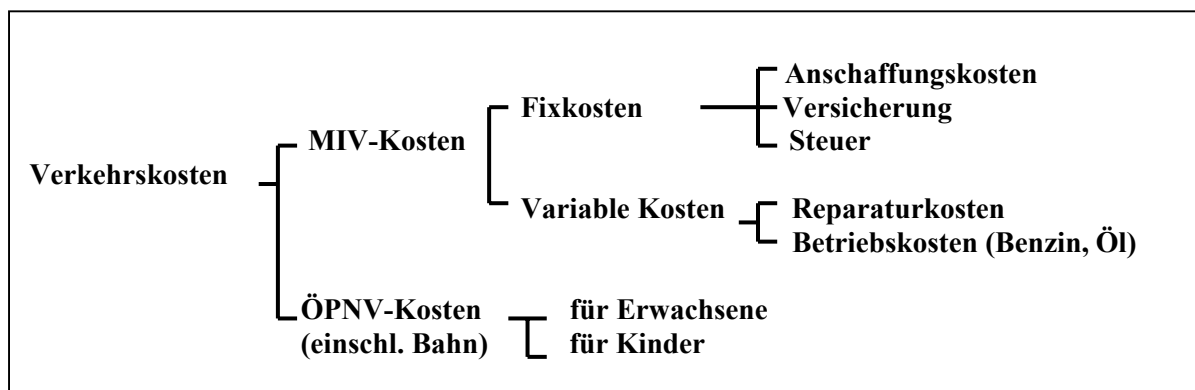


Abbildung 3.2 D Struktur der Verkehrskosten privater Haushalte [Quelle: eigene Darstellung]

Die privaten Verkehrskosten setzen sich aus Kosten für den motorisierten Individualverkehr (MIV) und den öffentlichen Verkehr (ÖPNV) zusammen. Die MIV-Kosten teilen sich weiter in fixe und variable Kostenanteile. Während Anschaffung, Steuern und Versicherung fixe Kosten darstellen, bestehen variable Kosten aus Reparaturkosten und Betriebskosten (Benzin, Öl und Wartung). Die variablen Kosten für den Betrieb sind im Wesentlichen fahrleistungsabhängig.

Die Federal Highway Administration berechnete 1991 die Fixkosten pro Auto und Haushalt mit \$ 2.207 jährlich und die Betriebskosten mit 12,7 cents per mile. Diese Werte wurden der LEV-Berechnung zu Grunde gelegt. Die American Automobile Association berechnete insgesamt zwischen 43,9 cents und 61,7 cents per mile abhängig von Größe und Typ des Autos.

<sup>13</sup> Cervero 1994, p. 177



### 3.3 Haushaltskosten (Verkehrskosten und Wohnkosten) nach ÖPNV-Erreichbarkeit

Eine theoretische Erklärung für die Haushaltskosten auf Basis der Haushaltsnettoeinkommen bieten die Modelle der Stadtökonomie, wobei der Zusammenhang zwischen Pendelkosten und Wohnortwahl im Folgenden beschrieben ist:

*“The individual has at his disposal a certain income which he may spend as he wishes. Out of this income he must pay for his land costs, his commuting costs and for all other goods and services (including savings). We wish to describe diagrammatically all of the choices open to the consumer, subject to the restriction of his budget. This restriction may be expressed thus: Individual's income = land costs + commuting costs + all other expenditures.”<sup>14</sup>*

Abbildung 3.3 A zeigt die Koordinaten, in denen sich ein Haushalt nach Alonso bewegt. Der Haushalt verwendet imaginäre Indifferenzkurven, die den inneren Aushandlungsprozess zwischen Wohnstandortauswahl und Entfernung zum Stadtzentrum abbilden. Jeder Haushaltstyp hat eine lineare Budget-Beschränkung, d. h. er muss seinen Etat zwischen Wohn- und Verkehrskosten aufteilen. Das Abstimmungs-Optimum zwischen Wohnstandort und Erschließungsgrad liegt für den Haushalt dort, wo seine finanzielle Grenze und die Indifferenzkurve tangential sind; der optimale Standort liegt dort, wo die Bodenrentenkurve tangential zum Gleichgewicht der nachgefragten Rente liegt.

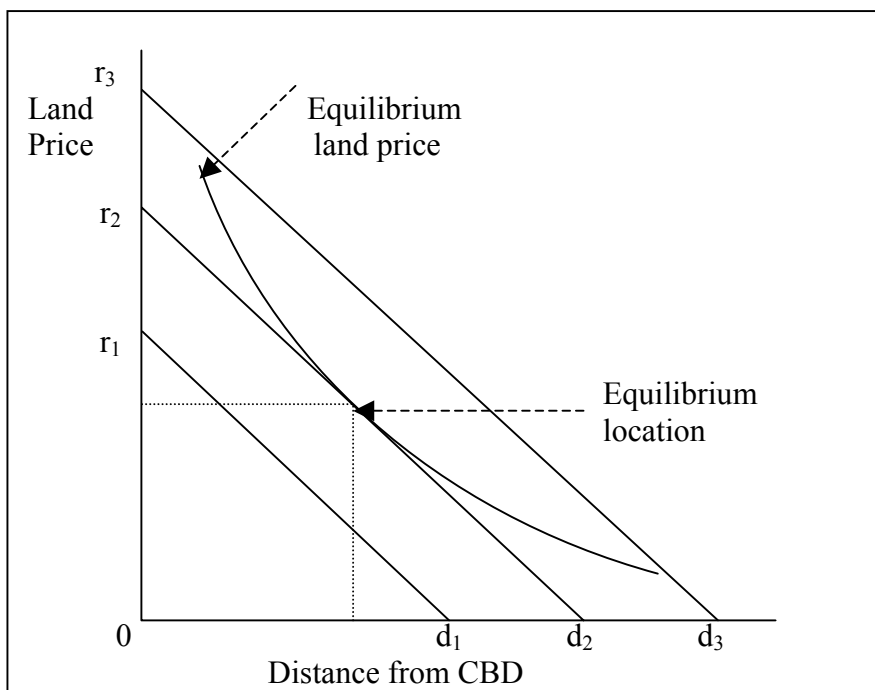


Abbildung 3.3 A Optimale Wohnstandortwahl unter Einkommensrestriktion  
[Quelle: Michael Wegener, Franz Fürst<sup>15</sup>, Alonsos Modell]

In Alonsos Modell der monozentrischen Stadt, in welchem alle Haushalte das Stadtzentrum zum Arbeiten und Konsumieren aufsuchen müssen, sind die Haushaltskosten in Pendelkosten, Wohnkosten und in Kosten für sonstigen Lebensunterhalt unterteilt. Die relative Konzentration der Arbeitsplätze des Zentrums nimmt zu Gunsten der Peripherie bzw. zu

<sup>14</sup> Alonso 1961, p. 19

<sup>15</sup> Land-use Transport Interaction: State of the Art, S.12

Gunsten der Mittelzentren im Umland ab.<sup>16</sup> An ÖPNV-Achsenpunkten in der Peripherie liegen meistens Subzentren, im Umland Mittelzentren. Wie die vorherigen Forschungsergebnisse auf Grund der Theorien über den Zusammenhang zwischen ÖPNV-Erreichbarkeiten, Bodepreisen und Verkehrskosten in Abschnitt 3.2 gezeigt haben, können die verkehrsgünstigen Standorte für diese Untersuchung an Stelle des Stadtzentrum gesetzt werden.

An verkehrsgünstigen Standorten in großen Städten sind neben Arbeitsorten diverse Orte für Konsum und andere Aktivitäten über eine große Fläche verteilt und evozieren weitere Mobilität sowohl mit ÖPNV als auch mit MIV. Daher sind nicht nur Pendelkosten, sondern auch weitere Verkehrskosten zu anderen Aktivitäten bei den Haushaltskosten zu betrachten.

Die Haushaltskosten bestehen also aus Verkehrskosten, Wohnkosten und Kosten für sonstigen Lebensunterhalt (Abbildung 3.3 B).

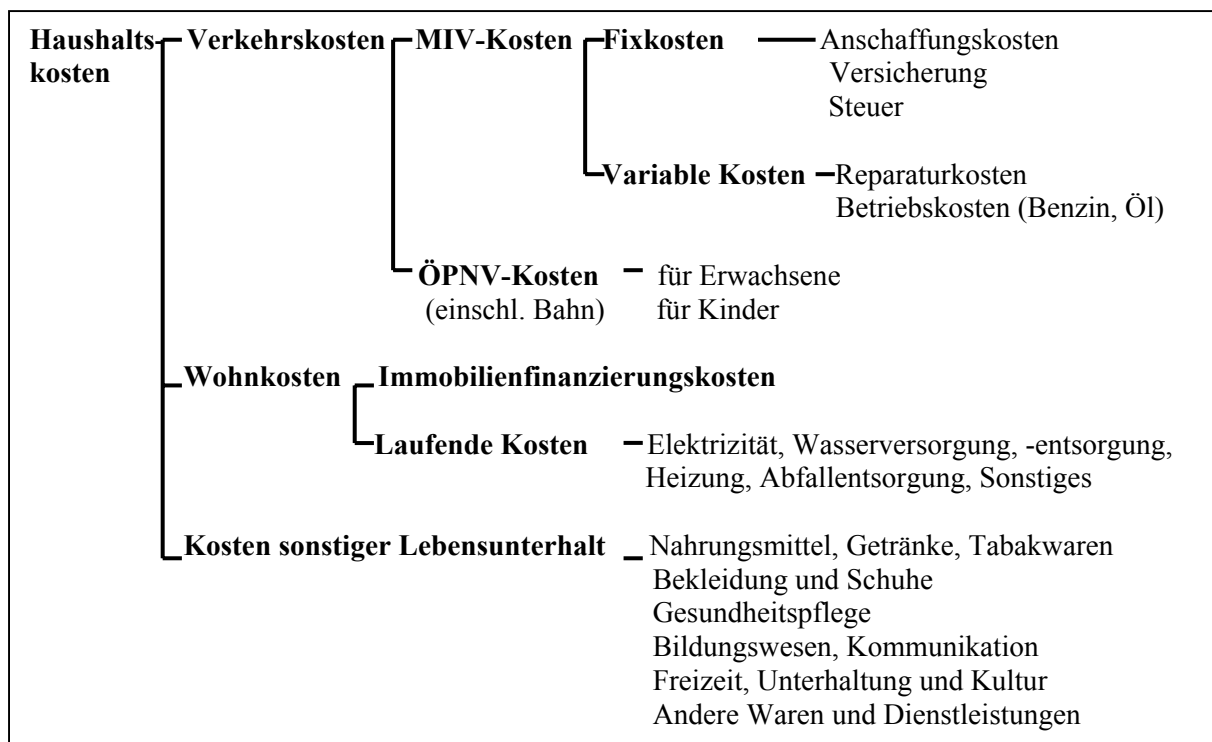


Abbildung 3.3 B Struktur der Haushaltskosten [Quelle: eigene Darstellung]

In 1991 analysierte Richard Voith zusammen mit der Federal Reserve Bank aus Philadelphia die Wechselwirkungen von Verkehrssystemen, Pendeln (Arbeitsmarkt) und Hauspreisen. Er war davon überzeugt, dass

*“Using the 1980 Census of Housing and Journey to Work data merged with transportation system data, we find strong evidence of residential sorting based on employment location. We find that suburban areas with good commuter rail access to the central business district (CBD) have significantly greater fractions of their labor force working in the CBD, own fewer cars, and have higher house prices than similar neighborhoods and houses in census tracts without service. The house value premium is over 6,4%.”<sup>17</sup>*

<sup>16</sup> Kim, S.G. Relative Growth of CBD and Sub-Center in Seoul, Seoul 1990, und Zang, Y.; Sasaki, K., Subcenter Formation, in: Regional Science and Economics, Vol. 27, 1997, pp. 297-324

<sup>17</sup> Voith, Richard, Transportation, Sorting and House Values, *AREUEA Journal*, vol. 19 no. 2, 1991, S. 117-137

Je näher der Wohnstandort an den Schienenhaltepunkten (ÖPNV-Angeboten) liegt, desto höher sind die Bodenpreise und die Ersparnisse an Verkehrskosten. Doch die Bodenpreise beeinflussen *direkt* die monatliche finanzielle Belastung bei Eigentumserwerb (vgl. Abschnitt 3.4).

Welchen Anteil am Bodenpreis hat der ÖPNV? Die Frage kann zum Teil beantwortet werden, indem man auf die andere Frage antwortet: Wie hoch sind die Verkehrskosten im Vergleich zu den Wohnkosten, in denen sich Bodenpreise widerspiegeln?

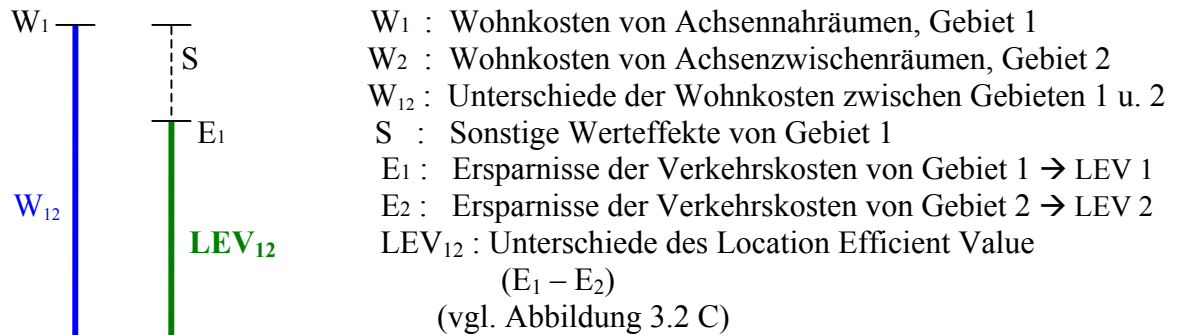


Abbildung 3.3 C Unterschiede des LEV zwischen Achsenräumen und Achsenzwischenräumen im Vergleich zu Unterschieden der Wohnkosten  
[Quelle: eigene Darstellung]

Der Unterschied in den Wohnkosten zwischen den leicht mit dem ÖPNV-Angebot erreichbaren und den schwer zu erreichenden Gebieten ( $W_1 - W_2$ ) ist mit der Differenz der Ersparnisse an Verkehrskosten zwischen Gebiet 1 und Gebiet 2 ( $LEV_{12}$ :  $E_1 - E_2$ ) vergleichbar (vgl. Abschnitt 3.3.2).

### 3.4 Finanzielle Situation der Haushalte und Wohnungsbaufinanzierung

Zum Bau oder Kauf eines Eigenheims bzw. einer Eigentumswohnung verfügt man im Normalfall über Eigenkapital (z. B. Bausparguthaben), evtl. den Wert des bezahlten Grundstücks sowie Fremdkapital (Bauspardarlehen, Darlehen externer Geldgeber). Beim Darlehen prüft man normalerweise selbst, ob man finanzielle Belastungen auf Dauer tragen kann. Auch vom Finanzinstitut wird geprüft, ob Kunden mit dem verfügbaren Einkommen nach Abzug der Kosten für sonstigen Lebensunterhalt, ggf. andere laufende Kredite, Verkehrskosten usw. noch die Hypothek auf Dauer tilgen können. Die allgemeinen finanzielle Elemente, die zur Eigentumsbildung betrachtet werden, sind in Abbildung 3.4 A zu ersehen.

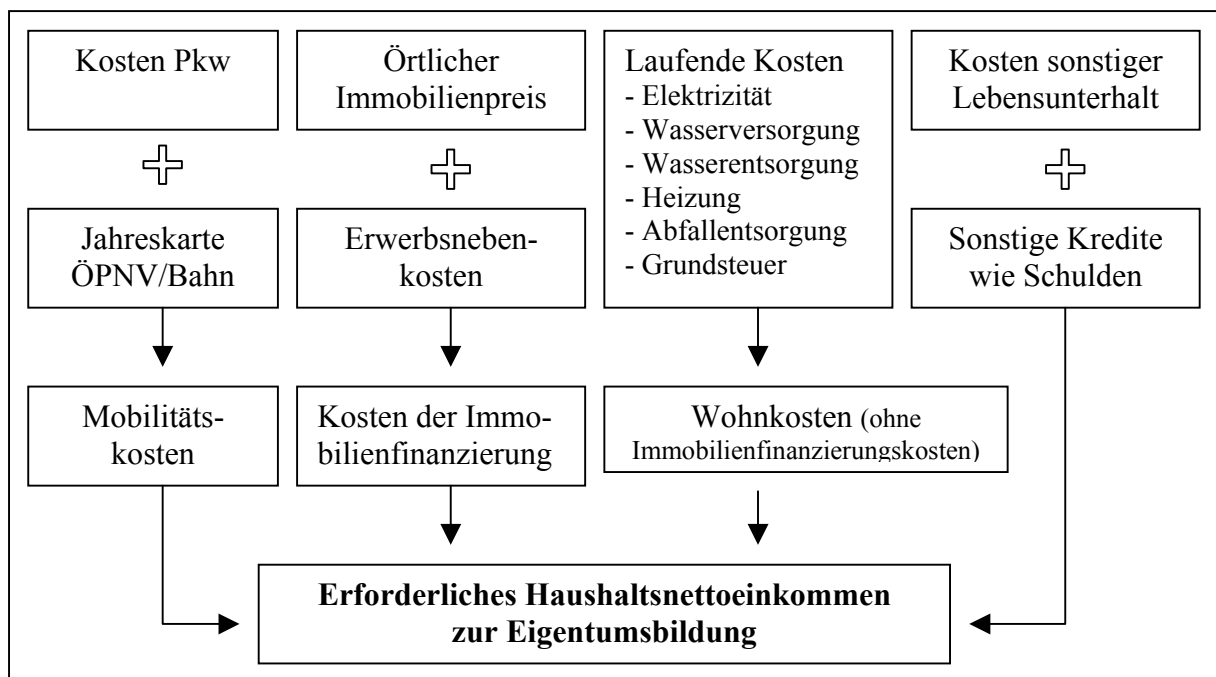


Abbildung 3.4 A Übersicht der finanziellen Elemente zur Eigentumsbildung  
[Quelle: modifizierte Darstellung auf Basis von Forschung + Beratung, Hamburg 1999]

Im Folgenden wird der Ablauf einer privaten Baukreditbewilligung vereinfacht dargestellt. Um deutlich zu machen, an welcher Stelle im Eigenheim-Finanzierungsprozess LEM ansetzt, werden schematische Kostenfaktoren eines Eigenheim-Haushaltes in Bezug auf die Verkehrslage betrachtet.

#### 3.4.1 Wohnungsbaufinanzierung in Bezug auf die finanzielle Situation der Haushalte

##### Beziehungsschema zwischen Geldgeber und Geldnehmer im Kreditvermittlungsprozess<sup>18</sup>

Im Rahmen des Geldvermittlungsprozesses zur Wohnungsbaufinanzierung stehen die Geldnehmer (Haushalte) zu den Geldgebern in einer direkten oder indirekten Beziehung. Die direkte Beziehung ist heute eher selten geworden; sie ist in Abb. 3.4 B oberhalb der punktierten Linie abgebildet. Vorherrschend ist heutzutage eine indirekte Beziehung zwischen Geldgeber und Geldnehmer. Hierbei leiht sich der Geldnehmer das zum Erwerb einer

<sup>18</sup> vgl. Steinebach, Der Intermediationsprozess der Wohnungsbaufinanzierung in Deutschland und den USA im Vergleich, Köln 1999, S. 63-64

Wohnungsimmoblie erforderliche Geld von einem Geldvermittler, in der Finanzfachsprache Intermediär genannt. Ob der Finanzintermediär zur Bereitstellung von Geldmitteln gewillt ist, prüft er im Rahmen der Kreditvergabeentscheidung. Besteht eine Bereitschaft, so werden in einem Kreditvertrag die Konditionen sowie die Rechte und Pflichten der beiden Parteien festgelegt. Im Anschluss bzw. idealtypisch gleichzeitig zur Ausreichung des Darlehens refinanziert der Finanzintermediär den Kredit. Dabei lassen sich grundsätzlich zwei Refinanzierungstechniken unterscheiden:

### **Kapitalmarktfianzierung, Einlagenfinanzierung**

Bei der Kapitalmarktfianzierung erlangt der Kreditgeber die zur Refinanzierung der ausgereichten Kredite erforderlichen Mittel auf indirektem Weg von den privaten Investoren. Er emittiert dabei Wertpapiere, die von anderen Finanzintermediären erworben werden, welche die dazu erforderlichen Geldmittel von privaten Investoren als eigentlichen Geldgebern zur Verfügung gestellt bekommen. Bei der Einlagenfinanzierung dagegen erhält der Kreditgeber Refinanzierungsmittel z.B. in Form von Einlagen auf einem Sparbuch oder Prämien auf einer Lebensversicherung direkt von den privaten Investoren.

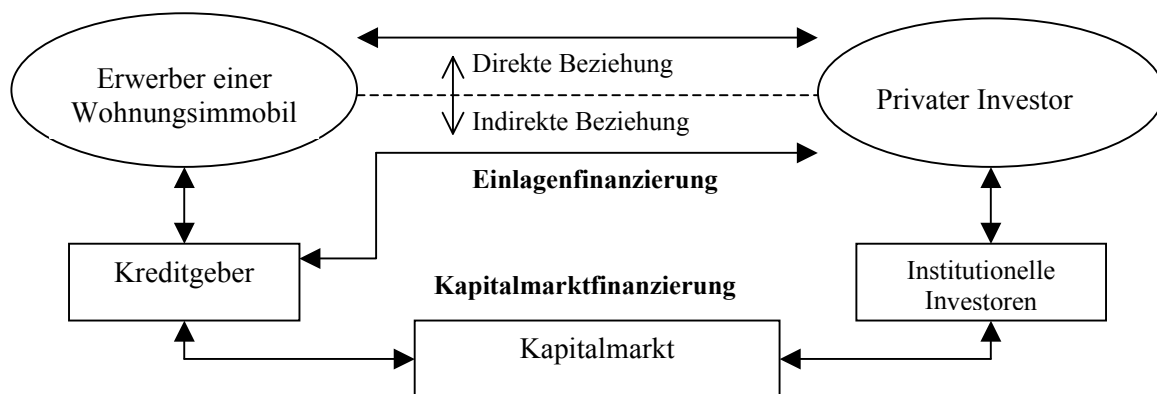


Abbildung 3.4 B Beziehungen zwischen Geldgeber und -nehmer im Kreditvermittlungsprozess<sup>19</sup>

### **Kreditvergabeentscheidungen für Wohnungsbaukredite**

Kreditvergabeentscheidungen für Wohnungsbaukredite treffen Kreditgeber in erster Linie anhand des Beleihungswertes, jedoch spielt auch die Bonität des Kreditnehmers eine wichtige Rolle. Der Beleihungswert entspricht dem Verkaufswert, der aber keineswegs dem Verkehrswert entspricht. Der Verkehrswert stellt nach Ausklammerung von Extrempreisen den durchschnittlichen Marktpreis dar. Der wesentliche Unterschied der beiden Werte liegt im Zeitpunkt, für den sie ermittelt werden. So handelt es sich beim Verkehrswert um einen Stichtagswert und beim Beleihungswert um einen Zukunftswert. Dieser Unterschied begründet die Vorsicht bei der Ermittlung des Verkaufswertes, da zukünftige Wertentwicklungen nicht voraussehen sind und daher Abschläge vorgenommen werden, die den Verkaufswert auf rund 80 % des Verkehrswertes reduzieren. (Abbildung 3.4 C)

<sup>19</sup> vgl. Brandenberger von Dinhard, Investment Engineering: Intermediation und Produktgestaltung in der Vermögensverwaltung, Diss. Bern 1995, S.46

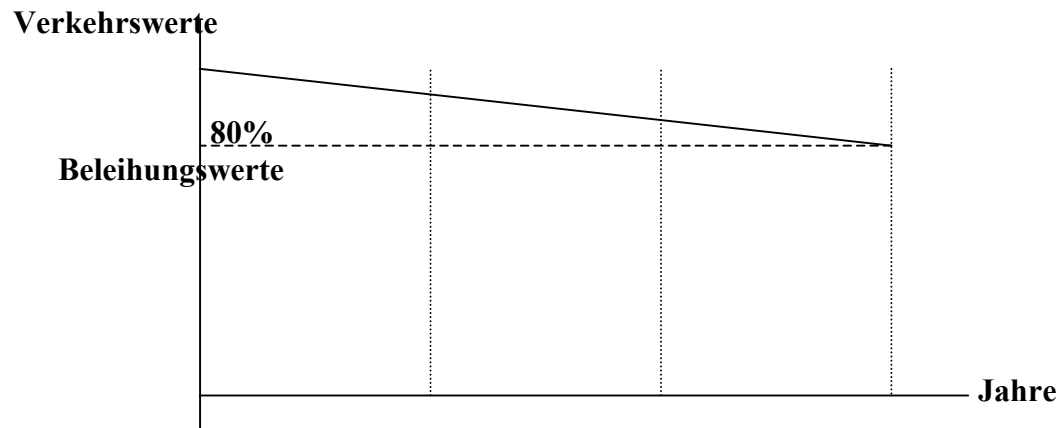


Abbildung 3.4 C Beleihungswerte bei Kreditvergabeentscheidungen  
[Quelle: eigene Darstellung]

Bezüglich des Beleihungswertes bestehen zwei Grenzen für die Kreditvergabe. Die eine gibt der Refinanzierungsmarkt vor, der eine kostengünstige Refinanzierung über Pfandbriefe nur zulässt, wenn diese durch Hypotheken gedeckt sind. Hiernach müssen Hypotheken die auf 60 % festgelegte Beleihungsgrenze einhalten. Diese Beleihungsgrenze beeinflusst die Kreditvergabeentscheidung jedoch nicht nur auf Grund des Refinanzierungsmarktes maßgeblich, sondern auch weil das Volumen nachstelliger Darlehen für Hypothekenbanken auf 20% des Gesamtbetrages hypothekarischer Beleihungen beschränkt ist. (Bausparkassen sind derartigen Bestimmungen jedoch z.B. nicht unterworfen und refinanzieren sich auch nicht über Pfandbriefe. Daher besteht noch eine weitere Beleihungsgrenze für Wohnungsbaukredite, welche diese erste Grenze überschreitet. Sie liegt bei 80 % des Beleihungswertes und ist im Bausparkassengesetz verankert. Die übrigen Kreditgeber sind gesetzlich nicht an diese Beleihungsgrenze gebunden, ziehen sie aber trotzdem zur Orientierung bei der Kreditvergabe heran.)

Die Bonitätsprüfung im Wohnungsbaukreditgeschäft befasst sich insbesondere mit der persönlichen Kapitaldienstfähigkeit (verfügbarem Nettoeinkommen), d.h. mit der Frage, ob der Kreditantragsteller in der Lage ist, seine Zahlungsverpflichtungen aus seinem gesicherten, nachhaltigen Einkommen zu erfüllen. (vgl. Abbildung 2.1 A und Abbildung 3.3 A) Diese Untersuchung gibt dem Kreditgeber einen Anhaltspunkt für die Wahrscheinlichkeit eines Zugriffs auf die Grundpfandsicherheiten. Daneben stellen die Zuverlässigkeit des Darlehensnehmers, seine Vertrauenswürdigkeit, seine Zahlungsmoral, seine Vermögensverhältnisse sowie seine fachliche Fähigkeit, einen Wohnungsbau bzw. -kauf durchzuführen, weitere Kriterien der Kreditwürdigkeitsprüfung dar. Bei Darlehensteilen, die über 80 % des Beleihungswertes hinausgehen, wird eine solche Bonitätsprüfung nahezu zum alleinigen Kriterium bei der Kreditvergabeentscheidung. Ferner misst man ihr insbesondere bei Eigenheimfinanzierungen eine besondere Bedeutung bei, da der freiwillige Verzicht des Kreditnehmers auf sein Wohneigentum relativ unwahrscheinlich ist.

### 3.4.2 Verhältnis zwischen LEM und der Finanzlage der Haushalte am Hypotheken-Markt oder: Wo greift LEM ein?

Die folgenden Grafiken verdeutlichen anhand der schematischen Kostenfaktoren eines Eigenheim-Haushaltes, in welchen Bereichen bei Baufinanzierungskonzepten von Privathaushalten im Regelfall die Lücken klaffen: Auf der Grundlage der bisherigen Erhebungen steigen die Verkehrskosten linear an mit der Entfernung des Wohnstandortes vom Achsennahraum bzw. der Innenstadt (Kurve 1, vgl. Abschnitt 3.2.2).

Gleichzeitig kann von einem Sinken der Wohnkosten in gleicher Richtung ausgegangen werden (Kurve 2, vgl. Abschnitt 3.2.1). Angenommen, dieser Abstiegsgradient ist geringfügig höher als der Anstiegsgradient der Verkehrskosten (vgl. Abbildung 3.2 B), dann sinkt die Summe aus Wohn- und Verkehrskosten mit zunehmender Verortung im Achsenzwischenraum immer noch leicht ab. (Kurve 3) Mit anderen Worten: Es ist trotz der gestiegenen Verkehrskosten in der Summe immer noch etwas preiswerter, weiter ‚draußen‘ zu wohnen.

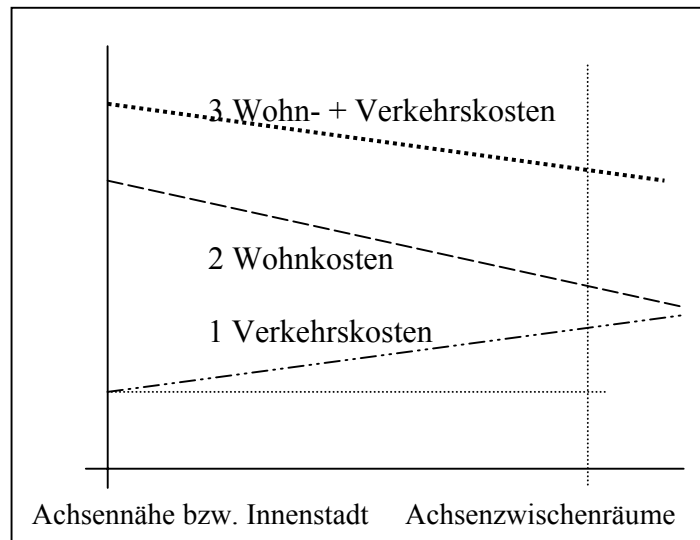


Abbildung 3.4 D Kurven der Verkehrs- und Wohnkosten

Mit der Hinzunahme der sonstigen Lebenshaltungskosten (z.B. Nahrungsmittel, Bekleidung, Gesundheits- und Körperpflege, Freizeit, Versicherung usw.) in der unteren Grafik verändert sich nicht mehr die Höhe der Differenz zwischen den Gesamthaushaltskosten im Achsennahraum und denjenigen im Achsenzwischenraum (Kurven 4 und 5), da diese Arbeit von einer gleich bleibenden Höhe der sonstigen Lebenshaltungskosten unabhängig vom Wohnstandort ausgeht. Kurve 4 (Wohnkosten + sonstige Lebenshaltungskosten (S)), die viele eigenheimsuchende Haushalte für ihre Kostenkalkulation heranziehen, schließt die Verkehrskosten aus. Kurve 5 schließt diese jedoch ein und markiert damit die zum Immobilienerwerb wirklich erforderliche Einkommenshöhe (bzw. notwendige Ausgabenhöhe), die sich aus Wohnkosten, Verkehrskosten und Lebenshaltungskosten zusammensetzt (vgl. Abbildung 3.3 A).

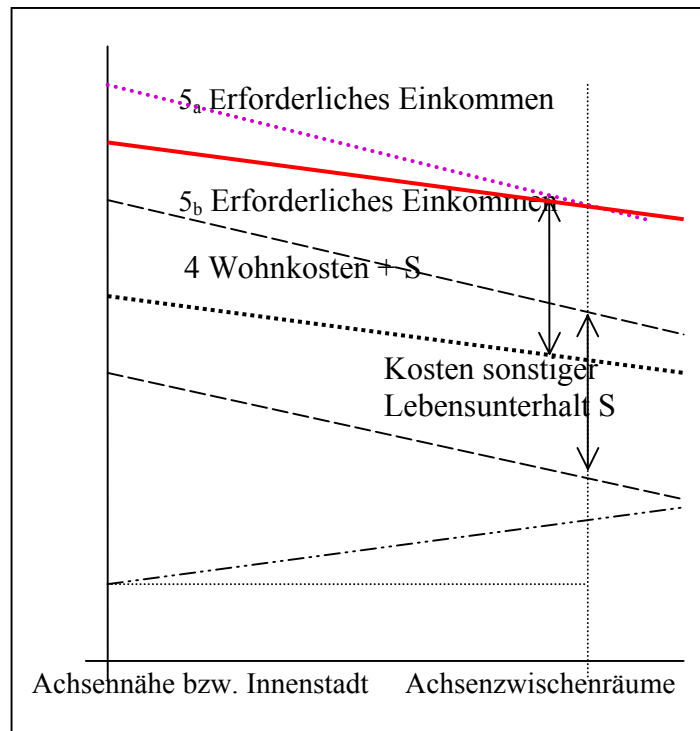
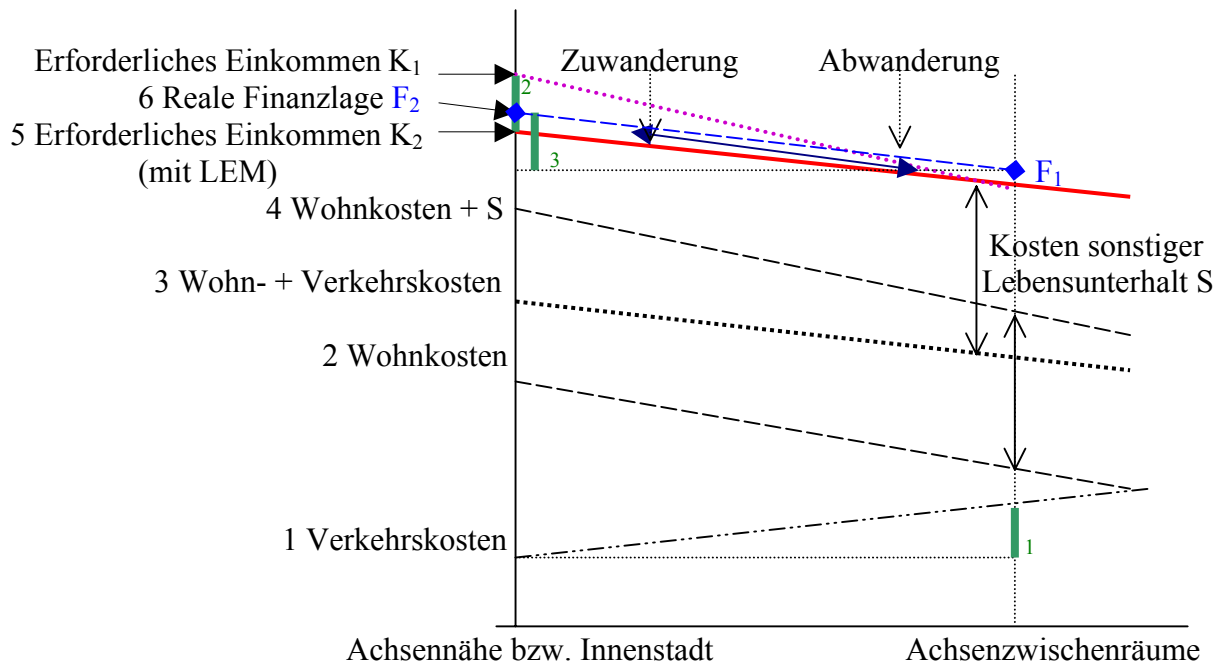


Abbildung 3.4 E Kurven der erforderlichen Einkommen

Abbildung 3.3 F zeigt schematisch die Ersparnisse an Verkehrskosten im Verhältnis zum erforderlichen Einkommen und zur realen Finanzlage auf: Der *Location Efficient Value* entspricht den grünen Balken, die den Betrag anzeigen, den ein Haushalt durch die Wahl eines ÖV-orientierten Standortes an Verkehrskosten eingespart hat. Die Kreditberechnung über LEM versucht, die in den Achsennahräumen höhere Einkommenserfordernis über eine Berücksichtigung der dort zu erwartenden Verkehrskostenersparnisse zu kompensieren und dadurch Schwellenhaushalten eine Ansiedlung im Achsennahraum zu ermöglichen.



Der Unterschied zwischen den Verkehrskosten in den Achsennahräumen (bzw. der Innenstadt) und den Achsenzwischenräumen kann aus den grünen Balken Nr. 1, 2 und 3 ersehen werden, d.h. den Ersparnissen in den Verkehrskosten. Der Punkt  $K_1$  entspräche dem erforderlichen Einkommen, wenn die Verkehrskosten in den Achsennahräumen (bzw. der Innenstadt) und den Achsenzwischenräumen identisch wären. Bei konventionellen Baukreditsystemen wird ausschließlich die Kurve bzw. der Punkt  $K_1$  betrachtet. Ein Haushalt, dessen Finanzlage bei  $F_1$  liegt, könnte sich zunächst einmal keinen Standort im Achsennahraum leisten, es sei denn, die Differenz der dann eingesparten Verkehrskosten würde ihm von einem Kreditgeber als zusätzliches zur Immobilienfinanzierung verfügbares Einkommen angerechnet. Diese Differenz, die durch LEV abgedeckt würde, zeigt der grüne Balken 3. Die reale Finanzlage des Haushalts auf Kurve 6 entspräche mit LEV also  $F_2$ . Der Gradient entspricht dabei exakt dem Gradienten der Verkehrskostenkurve, da das verfügbare Geld zur Immobilienfinanzierung auf Grund geringerer Verkehrskosten zunimmt. Weil jedoch im Regelfall die Wohnkosten in Achsennähe etwas stärker ansteigen als die Verkehrskosten abnehmen, der Gradient von Kurve 2 also etwas größer als der von Kurve 1 ist, bleibt es in der Summe doch noch ein wenig teurer, sich im Achsennahraum anzusiedeln. Mit anderen Worten: Haushalte, die sich ein Häuschen in der Pampa noch gerade eben leisten könnten, müssen bei der Kleinstadt mit Schienenanschluss oft passen (siehe Diskrepanz zwischen erforderlichem Einkommen  $K_1$  und der realen Finanzlage  $F_2$ ). Mit Hilfe des LEM-Programms würde das erforderliche Einkommen durch Anrechnung der gesparten Verkehrskosten abgesenkt auf den erschwinglichen Kostenpunkt  $K_2$ .

In Regionen, in denen der Gradient von Kurve 2 wesentlich höher als der Gradient von Kurve 1 liegt – sprich wo die Bodenpreise in ÖPNV-Nähe *wesentlich* stärker ansteigen als die Verkehrskosten gleichzeitig sinken – ergibt sich jedoch noch immer eine Kluft zwischen dem schon ‚LEM-gepufferten‘ Finanzbedarf  $K_2$  zum Erwerb der Immobilien in Achsennärräumen (bzw. der Innenstadt) und der realen Finanzlage der Haushalte (Abbildung 3.3 G).



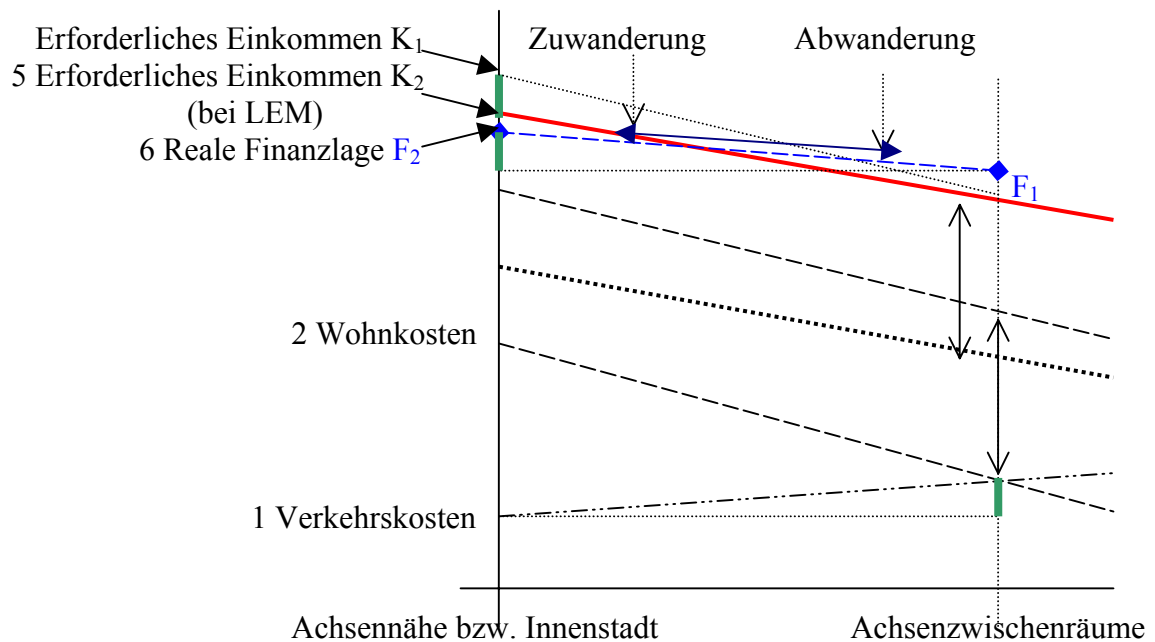


Abbildung 3.3 G Finanzstruktur der privaten Haushalte B

In diesem Falle wurden für einige Stadtregionen der USA besondere Förderungsverfahren entwickelt, um Schwellenhaushalten dennoch eine Ansiedlung im Achsennahraum zu ermöglichen: Die Differenzen zwischen der Zahlungsfähigkeit solcher Haushalte und dem Marktwert wurden innerhalb des LEM-Programmes durch eine Ausdehnung der Beleihungswerte bzw. zinsgünstige Hypothekendarlehen mit Hilfe staatlicher Bürgschaft ausgeglichen, um den Kauf von Immobilien in Achsennahräumen (bzw. der Innenstadt) dennoch zu ermöglichen. Als Grundlage zur finanziellen Förderung der Haushalte beim Kauf von Wohneigentum im Einzugsbereich eines ÖPNV-Angebots kompensiert LEM den geforderten Kaufpreis der Angebotsseite mit den Annehmlichkeiten eines guten ÖPNV-Anschlusses seitens der Nachfrage. Hier wäre eine Prüfung erforderlich, wie steil der Gradient der Wohnkostenkurve in Deutschland wirklich im Vergleich zu dem Gradienten der Verkehrskostenkurve ist. Wenn der Gradient der Wohnkostenkurve im Verhältnis zur Verkehrskostenkurve deutlich steiler wäre (analog der zweiten Hypothese), wäre eine Erforschung der finanziellen Rahmenbedingungen notwendig, die geschaffen werden müssten für Haushalte, die in Deutschland aus wirtschaftlichen Gründen in Achsenszwischenräume abwandern oder über das LEM-Programm zuwandern wollen.

Im Kapitel 4.3 wird die Finanzlage der privaten Haushalte in Deutschland analysiert, die aus wirtschaftlichen Gründen an die Peripherie abwandern. Mit Hilfe einer Modellrechnung zu den Substitutionseffekten von Verkehrs- und Wohnkosten wird untersucht und überprüft, ob finanzielle Hindernisse wirklich der Grund sind, *nicht* in Achsennahräume zu ziehen bzw. ob die finanziellen Rahmenbedingungen der Haushalte durch staatliche Förderung hinreichend verbessert werden können, um eine Ansiedlung im Achsennahraum zu ermöglichen.