

Zur Ermittlung der Kosten des Straßenverkehrslärms mit Hilfe von Zahlungsbereitschaftsanalysen¹⁾

VON MARIUS WEINBERGER, KÖLN

Inhalt

1. Einleitung
2. Theoretischer Ansatz
3. Zahlungsbereitschaftsverfahren zur Ermittlung lärmbedingter Mietpreisdifferenzen
 - 3.1 Immobilienpreisansatz
 - 3.2 Die Ermittlung der individuellen Zahlungsbereitschaft mit Hilfe demoskopischer Verfahren
 - 3.3 Beurteilung und Vergleich der ausgewählten Zahlungsbereitschaftsverfahren
4. Ausblick

1. Einleitung

Der Wissensstand zur Ermittlung der Nutzen des Umweltschutzes bzw. der Kosten der Umweltverschmutzung wies bis vor wenigen Jahren sehr große Defizite auf. Frühe Erfahrungen mit Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Umweltschutz finden sich vorwiegend im angelsächsischen Sprachraum.²⁾ Diese und die daran anknüpfenden Arbeiten mußten sich jedoch mit groben Abschätzungen einzelner Nutzenkomponenten begnügen. Die breite Anwendung von Nutzen-Kosten-Untersuchungen in der Umweltpolitik wurde durch Lücken in der Datenbasis erschwert, die sowohl die Quantifizierung wie auch Methodenprobleme bei der Bewertung der durch Umweltschutzmaßnahmen vermeidbaren Schäden betreffen. Bis vor wenigen Jahren gab es daher erhebliche Wissenslücken und Behandlungsdefizite bei der monetären Erfassung des Nutzens umweltbezogener Maßnahmen. Der in diesem Bereich bestehende Erkenntnisbedarf verringerte sich in den letzten Jahren aber durch die Ergebnisse in- und ausländischer Forschungsarbeiten.³⁾

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Volkswirt Marius Weinberger
 Institut für Verkehrswissenschaft
 an der Universität zu Köln
 Universitätsstraße 22
 5000 Köln 41

- 1) Dieser Beitrag gibt Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Kosten des Lärms in der Bundesrepublik Deutschland“ (UFOPLAN Nr. 10103 110/05) wieder, das im Auftrag des Umweltbundesamtes am Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln durchgeführt wurde.
- 2) Vgl. z. B. die Arbeiten von *Ridker, R.G.*, *Economic Costs of Air Pollution*, Studies in Measurement, New York, London 1967 sowie *Lave, L.B., Seskin, E.P.*, *Air Pollution and Human Health*, in: Science, Vol. 169, 1970, S. 723–733.
- 3) Vgl. z. B. den Tagungsband zum Symposium „Kosten der Umweltverschmutzung“, Berichte 7/86 des Umweltbundesamtes sowie die im Rahmen des Forschungsschwerpunktprogramms „Kosten der Umweltverschmutzung/Nutzen des Umweltschutzes“ durchgeführten Untersuchungen. Vgl. dazu zahlreiche von der Umweltbehörde EPA in den USA initiierte Studien sowie in der Bundesrepublik Deutschland entsprechend vom Umweltbundesamt in Auftrag gegebene Studien. Einen Überblick über die Studien geben *Pearce, D.W., Markandya, A.*, *Environment Policy Benefits: Monetary Valuation*, Paris 1989 und *Cummings, R.G., Brockshire, D.S., Schulze, W.D.* (Hrsg.), *Valuing Environmental Goods – An Assessment of the Contingent Valuation Method*, Totowa, New Jersey 1986, S. 10 ff.

Bei diesen Arbeiten läßt sich ein deutlicher Trend zu Bewertungsverfahren ablesen, welche auf der Grundlage des Zahlungsbereitschaftskonzeptes arbeiten. Diese versprechen eine breitere Erfassung aller Nutzenkomponenten, weil sie direkt bei den Präferenzen der Betroffenen ansetzen. Dies ist besonders für den Umweltbereich Lärm wichtig, denn für einen großen Teil der durch Lärm verursachten Schäden und Beeinträchtigungen ist wegen des subjektiven Charakters des Lärms eine direkte Bewertung durch die Betroffenen notwendig.

Ziel dieses Aufsatzes ist die vergleichende Untersuchung von zwei Varianten des Zahlungsbereitschaftskonzeptes am Beispiel des Umweltproblems Straßenverkehrslärm. Den ersten Ansatz bilden die Auswirkungen des lärmbedingten räumlichen Ausweichens auf die Immobilienpreise. Dazu werden die vorliegenden in- und ausländischen Studien, in denen der lärmbedingte Anteil von Immobilienpreisdifferenzen ermittelt wurde, ausgewertet und die Ergebnisse auf die Bundesrepublik Deutschland hochgerechnet. Dem folgt als zweiter Ansatz eine Zahlungsbereitschaftsbefragung. Deren Ergebnisse geben die Bereitschaft der Befragten wieder, Ausweichkosten in Form höherer Wohnkosten für eine ruhige Wohnung in Kauf zu nehmen. Ein Vergleich der ermittelten Ergebnisse soll Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit der im Bereich Straßenverkehrslärm angewendeten Zahlungsbereitschaftsverfahren erlauben.

Im folgenden werden zunächst die theoretischen Grundlagen des Zahlungsbereitschaftskonzeptes beschrieben. Anschließend werden die erwähnten zwei Varianten des Zahlungsbereitschaftskonzeptes dargestellt und auf den Bereich Straßenverkehrslärm angewendet. Mit Hilfe dieser Ergebnisse ist eine vergleichende Beurteilung der ausgewählten Zahlungsbereitschaftsanalysen möglich. Abschließend werden einzelne Anwendungsmöglichkeiten im Bereich Straßenverkehrslärm vorgestellt.

2. Theoretischer Ansatz

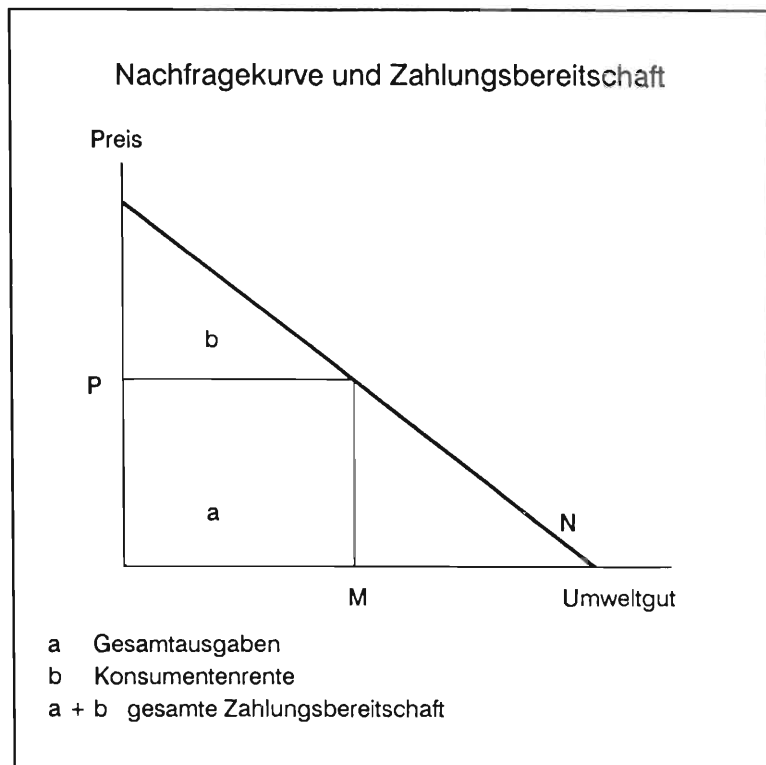
Die Idee des Zahlungsbereitschaftskonzeptes wird deutlich bei der Betrachtung der Nachfragekurve. In der konventionellen ökonomischen Theorie zeigt die Nachfragekurve für ein Gut die Menge, die ein Individuum bei einem gegebenen Preis kauft.⁴⁾

Nachfragekurven dieser Art gibt es im Prinzip für alle knappen Güter, unabhängig davon, ob sie an einem Markt gehandelt werden oder nicht. Für nicht auf einem Markt handelbare Güter (wie z. B. Ruhe und saubere Luft) kann die Nachfragekurve folgendermaßen interpretiert werden:⁵⁾ Bei einer gegebenen Menge des Umweltgutes x zeigt die Nachfragekurve den maximalen Betrag, den ein Individuum für ein geringes Ansteigen der Menge von x zu zahlen bereit ist, d. h. die marginale Zahlungsbereitschaft. Dabei impliziert die negative Steigung der Nachfragekurve, daß das Individuum bei steigenden Mengen des Gutes eine fallende marginale Zahlungsbereitschaft besitzt.

⁴⁾ In der folgenden zweidimensionalen, einfachen partialanalytischen Betrachtungsweise werden weitere mögliche Einflußgrößen, wie Einkommen, Preise anderer Güter etc. zunächst als konstant unterstellt. Außerdem wird in den beiden folgenden Abbildungen – der einfacheren Darstellung wegen – ein linearer Verlauf der Nachfragekurven unterstellt.

⁵⁾ Vgl. zu dieser Darstellung z. B. *Freeman III, M.A.*, *Air and Water Pollution Control, A Benefit-Cost Assessment*, New York u. a. 1982, S. 16 f.

Abbildung 1



Die Nachfragekurve stellt somit eine Funktion der marginalen Wertschätzung bzw. der marginalen Zahlungsbereitschaft dar. Die gesamte Zahlungsbereitschaft des Individuums für die konsumierte Menge des Gutes wird durch die Fläche unter der Nachfragekurve bis zur Menge M (vgl. Fläche $a + b$ in Abbildung 1) beschrieben. Die gesamte Zahlungsbereitschaft liegt also über den Ausgaben (Fläche a) für die Menge M bei einem fiktiven Marktpreis von P . Die Differenz zwischen der gesamten individuellen Zahlungsbereitschaft und den Ausgaben wird als Konsumentenrente (Fläche b) bezeichnet.⁶⁾

Bei Existenz eines Marktes ist die Ermittlung der Zahlungsbereitschaft bzw. der monetären Wertschätzung für ein Gut folglich lediglich ein ökonomisches Problem. Da Umweltgüter i. d. R. nicht auf Märkten gehandelt werden, müssen Verfahren gesucht werden, die Anhaltspunkte für die Nachfrage nach Umweltgütern liefern, damit die beschriebenen Nachfragekurven eben keine „Pseudo-Nachfragekurven“ bleiben.⁷⁾

6) Vgl. zum Konsumentenrentenkonzept *Marshall, A.*, Principles of Economics. An introductory volume, 8. Aufl., London 1961, S. 103 ff. oder *McKenzie, G.W.*, Measuring economic welfare. New methods, Cambridge, London, New York u. a. 1983, S. 67 ff.

7) Vgl. z. B. *Sohmen, E.*, Allokationstheorie und Wirtschaftspolitik, Tübingen 1976, S. 294 f. oder *Hesse, H.*, Nutzen-Kosten-Analyse I: Theorie, Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaften, Bd. V, Göttingen u. a., 1980, S. 361–382, S. 376.

Bevor wir auf Verfahren zur Ermittlung des monetären Wertes eines Gutes eingehen, ist zu klären, inwieweit die mit Hilfe dieser Verfahren abgeleiteten Werte bzw. Nachfragekurven auch den Nutzen der Individuen widerspiegeln. Es stellt sich also die Frage, welche Bewertungsmaße den Nutzen korrekt oder zumindest annähernd abbilden, so daß die ermittelte Nachfragekurve auch als Grenznutzenkurve interpretiert werden kann. Eine Übereinstimmung von Grenznutzen- und Nachfragefunktion ist nur dann gegeben, wenn keine Einkommenseffekte auftreten. Dies ist der Fall, wenn der Grenznutzen des Einkommens entlang der Nachfragekurve des Individuums konstant ist.⁸⁾

In der Regel führen die Mengen- bzw. Preisänderungen des zu bewertenden Gutes jedoch auch zu Änderungen des verfügbaren Einkommens, so daß nicht von einem konstanten Grenznutzen des Einkommens ausgegangen werden kann. In diesem Fall sind durch die ermittelte Nachfragekurve Fehleinschätzungen des Grenznutzens zu erwarten.⁹⁾ *Hicks* entwickelte deshalb eine die Einkommenseffekte kompensierende Nachfragekurve.¹⁰⁾ Er unterscheidet vier Meßgrößen, um den Gewinn oder Verlust eines Konsumenten als Folge einer Preis- oder Mengenänderung zu beschreiben.¹¹⁾ Die beiden Maße der kompensierenden Variation (KV) stellen monetäre Beträge dar, um die das Einkommen gesenkt oder erhöht werden müßte, damit der Konsument auch nach der Preis- oder Mengenänderung auf dem Ausgangsnutzenniveau (M_0) bleibt (vgl. auch Abbildung 2). Bei einer Mengenänderung eines Umweltgutes, z. B. als Umweltqualitätsverbesserung oder -verschlechterung, kann die kompensierende Variation durch die beiden folgenden Größen beschrieben werden als Zahlungsbereitschaft für eine Verbesserung der Umweltqualität oder als Entschädigungsforderung für eine Verschlechterung.¹²⁾ Bei der äquivalenten Variation (ÄV) dagegen bewerten die beiden Maße die Änderung aus der Sicht der neuen Situation (M_1), d. h. sie entsprechen dem der Änderung äquivalenten Geldbetrag. Die ÄV kann als Zahlungsbereitschaft für den Nichteintritt einer Umweltqualitätsverschlechterung oder als Entschädigungsforderung für den Nichteintritt einer Verbesserung beschrieben werden.

Diese Bewertungsmaße gehen gedanklich von einem unveränderten Nutzenniveau aus. Die Geldbeträge sind deshalb nicht als Ausdruck einer Nutzenänderung anzusehen. Dieser Ansatz erfordert somit lediglich die Möglichkeit einer ordinalen Nutzenmessung;¹³⁾ auf die restriktiven Annahmen der kardinalen Nutzenmessung, wie bei *Marshall*, kann bei den *Hicks*schen Maßen verzichtet werden.

Der Zusammenhang dieser *Hicks*schen Maße mit der „normalen“ Nachfragekurve (nach *Marshall*), in bezug auf im Umweltbereich relevante Mengenänderungen, läßt sich mit Hilfe

8) Vgl. *Marshall, A.*, Principles ..., a.a.O., S. 80 ff.

9) Man bezeichnet diese Nachfragekurve auch als normale oder Marshallsche Nachfragekurve. Damit ist üblicherweise eine Nachfragekurve gemeint, welche die nachgefragte Menge eines Gutes in Abhängigkeit von seinem Preis bei gegebenem Nominaleinkommen und unveränderten Preisen aller anderen Güter angibt. Vgl. *Marshall, A.*, Principles ..., a.a.O., S. 81.

10) Die *Hicks*schen Nachfragekurven „messen“ ausschließlich den Substitutionseffekt einer Preisänderung. Sie basieren auf der Annahme, daß Einkommensänderungen stattfinden, die das Individuum bei jedem Preis auf der ursprünglichen Indifferenzkurve und damit auf dem gleichen Nutzenniveau belassen. Vgl. *Hicks, J.R.*, A Revision of Demand Theory, Oxford 1956, S. 76.

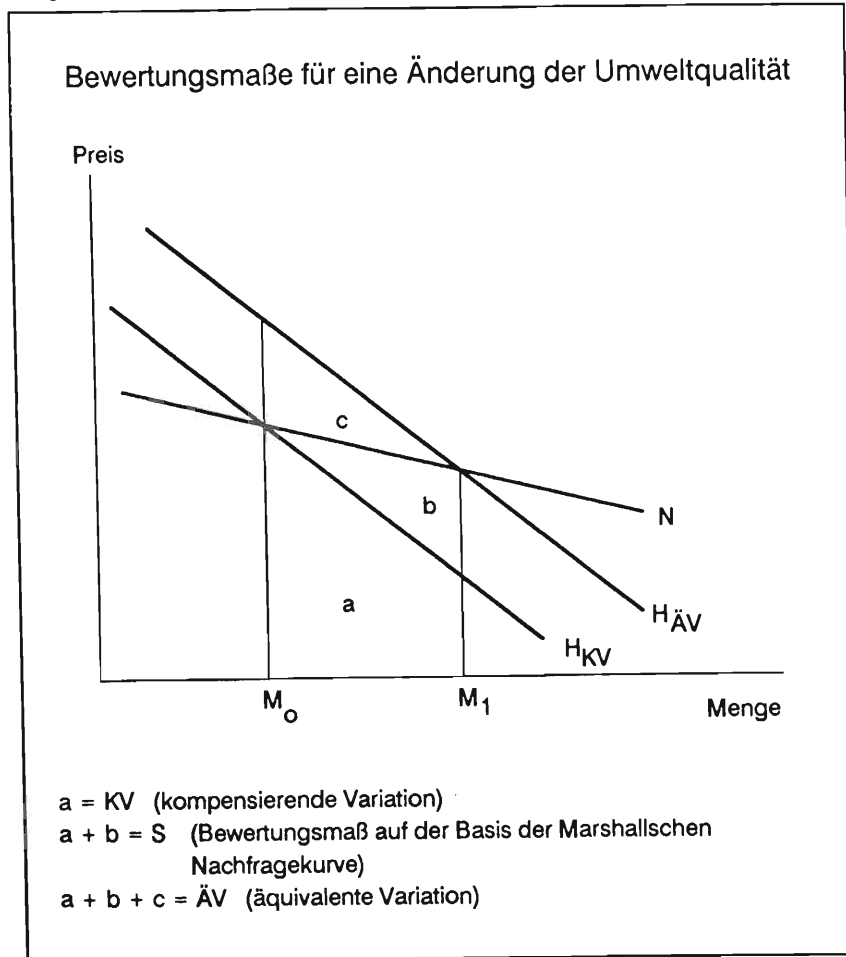
11) Siehe *Hicks, J.R.*, The Four Consumer's Surpluses, in: Review of Economic Studies 11, 1943, S. 31–41.

12) Vgl. dazu z. B. *Wiese, H.*, Zahlungsbereitschaft kontra Entschädigungsforderung – Alternative Rentenkonzepte zur Bewertung von Umweltschäden, in: Zeitschrift für Umweltrecht und -politik, 9. Jg., 1986, S. 81–93, S. 87.

13) Vgl. z. B. *Hesse, H.*, Nutzen-Kosten-Analyse I ..., a.a.O., S. 361–382, S. 363.

von Abbildung 2 zeigen.¹⁴⁾ Unterstellt wird dabei plausiblerweise eine positive Einkommenselastizität für das Umweltgut; d. h., daß das Umweltgut als „normales“ Gut angesehen wird, bei dem die marginale Zahlungsbereitschaft eine steigende Funktion des Einkommens ist. Mögliche Einkommenseffekte wirken dann folglich nachfragesteigernd. Deshalb sind die um Einkommenseffekte kompensierten *Hicksschen* Nachfragekurven weniger preiselastisch

Abbildung 2



14) Vgl. zu dieser Darstellung z. B. *Mitchell, R.C., Carson, R.T., Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method (= Resources for the Future)*, Washington D.C. 1989, S. 24. Bei *Mitchell* und *Carson* wie auch in anderen Quellen wird das Bewertungsmaß S häufig als Konsumentenrente bezeichnet und den *Hicksschen* Maßen KV und ÄV gegenübergestellt. Da jedoch lediglich eine Teilmenge von S dem Rentenmaß entspricht (vgl. auch Abbildung 1) und auch die *Hicksschen* Maße als Varianten des Konsumentenrentenkonzeptes anzusehen sind, wird hier S allgemein als Bewertungsmaß auf der Basis der *Marshallschen* Nachfragekurve bezeichnet.

(und damit steiler) als die unkompenzierten Nachfragekurven.¹⁵⁾ Es gilt dann der folgende Zusammenhang: $KV < S < \text{ÄV}$. Dabei stellt S ein Maß auf der Basis der *Marshallschen* Nachfragekurve dar; es entspricht der beobachteten marginalen individuellen Zahlungsbereitschaft. Lediglich für den Fall, daß keine Einkommenseffekte auftreten, fallen die Kurven zusammen, und die drei Bewertungskonzepte stimmen überein, d. h.: $KV = S = \text{ÄV}$.

Die monetären Bewertungskonzepte KV und ÄV unterscheiden sich somit - bei i. d. R. auftretenden Einkommenseffekten - in der Höhe. Die Auswahl zwischen KV und ÄV wird bestimmt durch die Entscheidung, ob das Nutzenniveau in der Ausgangssituation oder das Nutzenniveau in der neuen Situation als Referenzgröße zugrundegelegt wird.¹⁶⁾ In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage nach der Bedeutung dieser in Einkommenseffekten begründeten Unterschiede für empirische Untersuchungen. Da die Erfassung der unkompenzierten „normalen“ Nachfragekurve (nach *Marshall*) meist mit einem wesentlich geringeren Aufwand verbunden ist als die Erfassung kompensierter Nachfragekurven, bietet sich das Bewertungsmaß auf der Basis der *Marshallschen* Nachfragekurve als Näherungslösung für den Einsatz in empirischen Untersuchungen an. Dafür muß jedoch der durch Einkommenseffekte induzierte Schätzfehler sehr gering oder der Höhe nach abschätzbar sein.

Einen Weg, diese Schätzfehler näherungsweise zu quantifizieren, zeigt *Willig*.¹⁷⁾ Auch die exakte Ableitung der kompensierten Nachfragekurve aus der „normalen“ Nachfragekurve ist grundsätzlich möglich. Die Eliminierung des Einkommenseffektes erfordert jedoch eine genaue Spezifikation der ermittelten „normalen“ Nachfragekurve. Diese Verfahren stellen so hohe Anforderungen an die Datenbasis, daß die dabei auftretenden Meßfehler den Fehler aufgrund einer Nichtberücksichtigung des Einkommenseffektes wahrscheinlich weit überreffen. Auf ihre Wiedergabe wird deshalb hier verzichtet.¹⁸⁾

Der Schätzfehler ist abhängig von der Einkommenselastizität und dem Anteil der beobachteten Konsumentenrente bzw. der geäußerten Zahlungsbereitschaft am Einkommen.¹⁹⁾ So liegt z. B. die Abweichung bei einem Anteil der ermittelten marginalen individuellen Zahlungsbereitschaft am Einkommen von 5 v. H. und einer Einkommenselastizität von 1 unter 2,5 v. H.²⁰⁾ Die durch Einkommenseffekte induzierten Nutzenfehlerschätzungen werden somit i. d. R. gering oder abschätzbar sein. Durch die Wahl des Bewertungsmaßes ist in

15) Vgl. *Hicks, J.R., A Revision ...*, a.a.O., S. 79.

16) Ursache für die Unterschiede von KV und ÄV ist also die Betrachtungsweise (Ausgangssituation oder neue Situation) und nicht, wie z. B. bei *Smith* und *Desvousges* behauptet, die unterstellte Verteilung der Eigentumsrechte. Sowohl die KV wie auch die ÄV können als Zahlungsbereitschaft oder Entschädigungsforderung interpretiert werden. *Smith, K.V., Desvousges, W.H., Measuring Water Quality Benefits (= International Series in Economic Modeling)*, Boston 1986, S. 20.

17) Vgl. *Willig, R.D., Consumer's Surplus Without Apology*, in: *American Economic Review* 66, 1976, S. 589-597.

18) Vgl. zu diesen Verfahren *Hausman, J.A., Exact Consumer's Surplus and Deadweight Loss*, in: *American Economic Review* 71, 1981, S. 662-676 und *McKenzie* mit seinem Konzept der „money-metric utility“. *McKenzie, G.W., Measuring economic welfare ...*, a.a.O., S. 139. Einen Überblick über diese und weitere Konzepte liefern z. B. *Ahlheim, M., Wagenhals, G., Exakte Wohlfahrtsmaße in der Nutzen-Kosten-Analyse*, in: *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften* 108, 1988, S. 169-193.

19) Bei Kenntnis dieser Größen läßt sich der zu erwartende Fehler in *Willigs* Tabelle ablesen. *Willig, R.D., Consumer's Surplus ...*, a.a.O., S. 595.

20) Siehe *Willig, R.D., Consumer's Surplus ...*, a.a.O., S. 595. *Hausman* hat mittels ökonomischer Berechnungen diese Resultate bestätigen können. *Hausman, J.A., Exact Consumer's Surplus ...*, a.a.O., S. 673 f.

monetären Bewertungsverfahren zur Ermittlung der individuellen monetären Wertschätzung folglich allenfalls ein geringer methodischer Fehler zu erwarten; er spielt deshalb für die praktische Anwendung nur eine untergeordnete Rolle.

Grundlage des Zahlungsbereitschaftskonzeptes sind die Präferenzen der Befragten; dies entspricht dem Prinzip der Konsumentensouveränität. Dieses Prinzip ist als Wertmaßstab gemeinhin anerkannt. Jedoch wird bei der Bewertung der Umweltqualität oft auf die unzureichende Information der Konsumenten bezüglich des Ausmaßes an Umweltschäden verwiesen und von einem Informationsproblem gesprochen.²¹⁾ Bei Zahlungsbereitschaftsbefragungen besteht die Möglichkeit, den Informationsstand der Befragten zu ermitteln, um prüfen zu können, welche Schadenspositionen bei der Angabe der Zahlungsbereitschaft berücksichtigt bzw. nicht berücksichtigt werden und gegebenenfalls auf anderem Wege erfaßt werden müssen.

Bisher wurden ausschließlich individuelle Maße und Werte behandelt. Ziel der monetären Bewertung von Umweltschäden ist jedoch insbesondere die Ermittlung der gesellschaftlichen Wertschätzung für die Verminderung eines Umweltschadens, denn nur so können Umweltschutzmaßnahmen volkswirtschaftlich beurteilt werden.

Grundsätzlich stellt jede Aggregation individueller Werte eine bestimmte Gewichtung der individuellen Werte dar. So impliziert eine einfache Aggregation der monetären Werte, daß eine Geldeinheit auch bei verschiedenen Individuen immer die gleiche Bedeutung hat. Nicht berücksichtigt wird folglich bei dieser Aggregation, daß wegen unterschiedlich hohem Einkommen eine Geldeinheit bei den Individuen unterschiedliche Nutzenhöhen hat. Es handelt sich also um eine monetäre Aggregation und nicht um eine Nutzenaggregation. Die Akzeptanz dieser Aggregation für gesamtwirtschaftliche Beurteilungen von Umweltschäden bzw. Umweltschutzmaßnahmen setzt also eine interpersonelle Vergleichbarkeit der individuellen Zahlungsbereitschaften voraus. Damit sind folgende verteilungspolitische Wertprämissen impliziert: Entweder wird die herrschende Einkommensverteilung als gerecht angesehen oder es wird die auch vom Verfasser unterstützte Meinung vertreten, daß sich verteilungspolitische Ziele besser oder vor allem nachvollziehbarer durch subjektbezogene Umverteilungsmaßnahmen als durch eine verteilungspolitisch motivierte und damit schwer nachvollziehbare Gewichtung der individuellen Zahlungsbereitschaften verwirklichen lassen. Wird diese Wertprämisse akzeptiert, dann ist die Saldierbarkeit individueller Zahlungsbereitschaften als unproblematisch anzusehen.²²⁾²³⁾

21) Vgl. z. B. Schulz, W., Der monetäre Wert besserer Luft, Eine empirische Analyse individueller Zahlungsbereitschaften und ihrer Determinanten auf der Basis von Repräsentativumfragen, (= Europäische Hochschulschriften, Reihe V, Bd. 644), Frankfurt/M., Bern, New York 1985, S. 58 ff.

22) Im Rahmen demoskopischer Verfahren kann das Einkommen der Befragten ermittelt werden, um die Bedeutung dieses Werturteils für das Bewertungskonzept zu untersuchen. Damit können die Verteilungswirkungen quantifiziert und die personelle Inzidenz der Lärmschäden festgestellt werden.

23) Die aggregierten Zahlungsbereitschaften sind also nicht als Geldmaß des gesamtwirtschaftlichen Nutzens, abgeleitet aus einer aggregierten Nutzenfunktion, sondern als aggregierte Zahlungsbereitschaften, abgeleitet aus einer Vielzahl von individuellen Nutzenfunktionen zu interpretieren. Vgl. auch *Suntum, U. van*, Konsumentenrente und Verkehrssektor. Der soziale Überschuß als Basis für öffentliche Allokationsentscheidungen, (= *Questiones Oeconomicae*, Bd. 8), Berlin 1986, S. 81 ff.

3. Zahlungsbereitschaftsverfahren zur Ermittlung lärmbedingter Mietpreisdifferenzen

Eine lange Zeit präferierte Ansicht in der empirischen Analyse war, daß verlässliche Aussagen über die monetäre Wertschätzung für ein Gut nur aus dem beobachteten Verhalten der Individuen möglich sind. Diese indirekte Erfassung der Zahlungsbereitschaft anhand geäußelter Präferenzen, wie z. B. beim Immobilienpreisansatz, war deshalb in der Vergangenheit die bevorzugte Vorgehensweise. Der naheliegende Weg, nämlich bei Nichtvorhandensein eines Marktes für ein zu bewertendes Gut einen hypothetischen Markt mit Hilfe demoskopischer Verfahren zu bilden und so die Wertschätzung für ein Gut zu erfragen, wird erst seit wenigen Jahren verfolgt. Eine Gemeinsamkeit dieser beiden Ansätze ist der zugrundegelegte Bewertungsmaßstab in Form der individuellen Zahlungsbereitschaft. Im folgenden werden nun die Konzepte und Grundgedanken sowie empirische Ergebnisse dieser Ansätze vorgestellt.

3.1 Immobilienpreisansatz

Grundgedanke des Immobilienpreisansatzes ist die Analyse marktorientierter Daten für die Schadensbewertung. Voraussetzung sind durch Anpassungsreaktionen der Betroffenen ausgelöste Preisdifferenzen auf dem betrachteten Markt. Es wird unterstellt, daß das am Markt gehandelte Gut, wie z. B. Immobilien, unmittelbar mit einer bestimmten Umweltqualität (Lärmbelastung, Luftqualität) verknüpft ist. Die Wertschätzung der Betroffenen für das jeweilige Umweltgut (Ruhe, saubere Luft o. ä.) führt dann zu Anpassungsreaktionen, die sich in einer Verlagerung der Nachfrage von Immobilien in belasteten Wohngebieten zu ansonsten gleichwertigen weniger belasteten Immobilien äußern.²⁴⁾

Diese Nachfrageverschiebungen können – bei freier Preisbildung – zu Preisdifferenzen auf dem betrachteten Markt führen, so daß gleichwertige, weniger belastete Wohnungen einen höheren Preis erzielen als entsprechend stärker belastete Wohnungen. Die lärmbedingten Immobilienpreisdifferenzen sind ein Ausdruck der marginalen Zahlungsbereitschaft der Betroffenen für eine ruhigere Wohnung.²⁵⁾ Diese spiegelt die Präferenzen der Betroffenen für eine Verminderung der durch Lärm verursachten Schadenspositionen wider, welche die Betroffenheit mit in die Entscheidung einbeziehen. Eine wichtige Rolle wird dabei die Störwirkung des Lärms spielen. Mit Hilfe des Immobilienpreisansatzes werden somit nicht einzelne Schadensgrößen, wie z. B. der Vermögensschaden aufgrund der lärmbedingten Einschränkung der Nutzungsmöglichkeiten von Wohnraum, sondern die Zahlungsbereitschaft der Betroffenen für eine ruhigere Wohnung erfaßt.

24) Die Anwendung von Marktpreisverfahren zur Bewertung von Umweltschäden hat eine lange Tradition. Insbesondere für den erwähnten Immobilienpreisansatz finden sich zahlreiche Beispiele in der Literatur. Einen Überblick gibt *Borjans, R.*, Immobilienpreise als Indikatoren der Umweltbelastungen durch den städtischen Kraftverkehr (= Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Nr. 44), Düsseldorf 1983, S. 63 ff.

25) Zur Problematik der Ermittlung lärmbedingter Wertverluste mit Hilfe von Immobilienpreisdifferenzen vgl. *Marburger, E.-A.*, Zur Frage der Beeinflussung von Haus- und Grundstückspreisen durch straßenverkehrsabhängige Lärm- und Abgasimmissionen, in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 44. Jg., 1973, S. 19–37 und *Kentner, W.*, Ökonomisch-ökologische Modelle zur Erfassung externer Effekte mit Hilfe von Haus- und Grundstückspreisen, in: *Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V. (Hrsg.), Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Verkehrswesen* (= Schriftenreihe der DVWG e.V., Reihe B, Bd. 49/2), Köln 1980, S. 123–139.

Grundsätzlich ist jeder Markt, auf dem die Nachfrage durch das betrachtete Umweltgut beeinflusst wird, für die Untersuchung von die Umweltbelastung kompensierenden Preisdifferenzen geeignet.²⁶⁾ Ziel aller Marktpreisansätze ist die Erfassung der monetären Wertschätzung für das untersuchte Umweltgut. Dabei kann der Bewertungsmaßstab die am Markt geäußerte Zahlungsbereitschaft (wie beim Immobilienpreisansatz) oder die Entschädigungsforderung der Betroffenen sein. Welcher Bewertungsmaßstab zugrundegelegt wird, hängt von der Zuordnung der Verfügungsrechte über das Umweltgut auf dem betrachteten Markt ab.

Damit sich jedoch die monetäre Wertschätzung für das Umweltgut als Zahlungsbereitschaft oder Entschädigungsforderung auf dem jeweiligen Markt äußern kann, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein:²⁷⁾

- Um in die Entscheidungen der Individuen eingehen zu können, muß die Umweltbelastung wahrgenommen werden.
- Anpassungsreaktionen setzen eine Wahlmöglichkeit der Individuen aufgrund lokaler Unterschiede voraus.
- Die Entstehung von Preisdifferenzen erfordert außerdem freie Preisbildung auf dem jeweiligen Markt.

Sofern diese Voraussetzungen erfüllt sind, bleibt lediglich das statistische Problem, die Umweltbelastung als preisbeeinflussenden Faktor zu isolieren. Dies erfordert die Anwendung regressionsanalytischer Verfahren, mit welchen eine Preisfunktion aufgestellt werden kann, in der alle, oder zumindest die bedeutendsten preisbeeinflussenden Größen erfaßt sind. Eine solche Preisfunktion hat die folgende allgemeine Form:

$$P_i = f(L_i, x_i^1, \dots, x_i^n)$$

- wobei P_i der Preis für die i -te Wohnung
 L_i das Lärmniveau für die i -te Wohnung
 x_i^1, \dots, x_i^n die sonstigen preisbeeinflussenden Faktoren (Ausstattung, Lage, Wohnumfeld etc.)

darstellen.²⁸⁾ Aus der Ableitung dieser Preisfunktion nach der Umweltbelastung: $\partial P_i / \partial L_i = P_i'(L_i)$ ergibt sich der implizite Preis bzw. die marginale Zahlungsbereitschaft für eine geringere Lärmbelastung L_i in der i -ten Wohnung.

Bei der Ermittlung einer solchen Preisfunktion können die folgenden Probleme auftreten:

- 26) Ein weiteres Beispiel neben dem beschriebenen Immobilienmarkt ist die Untersuchung von Lohndifferenzen, welche unterschiedliche Umweltbelastungen am Arbeitsplatz oder Wohnort kompensieren. Vgl. zur Theorie kompensierender Lohndifferenziale z.B. Lorenz, W., Wagner, J., Gibt es kompensierende Lohndifferenziale in der Bundesrepublik Deutschland?, in: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 108, 1988, S. 371–381 und Pommerehne, W.W., Präferenzen für öffentliche Güter. Ansätze zu ihrer Erfassung, Tübingen 1987, S. 60 ff.
- 27) Vgl. dazu z.B. Borjans, R., Immobilienpreise ..., a.a.O., S. 66 oder Nelson, J.P., Highway Noise and Property Values. A Survey of Recent Evidence, in: Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 16, 1982, S. 117–138, S. 119 ff.
- 28) Vgl. z.B. Freeman III, M.A., The Benefits of Environmental Improvement. Theory and Practice, Baltimore-London 1979, S. 139 f. oder Pommerehne, W.W., Präferenzen ..., a.a.O., S. 46 ff.

- 1) Die aus der Anwendung von Regressionsanalysen bekannten technischen Probleme. Sie folgen zum einen aus der Notwendigkeit, alle relevanten Variablen zu erfassen. Erschwert wird die Modellbildung außerdem durch mögliche Korrelationen zwischen den erklärenden Variablen. So führen z.B. die beiden korrelierenden Größen Verkehrsanbindung und Lärm zu entgegengesetzten Wirkungen auf das Immobilien- oder Mietpreisniveau. Außerdem können die Wirkungen der Umweltbelastung durch eigene Maßnahmen (Lärmschutzfenster, Luftfilter etc.) verringert werden. Auch dies ist jedoch bei ausreichender Spezifikation der Preisfunktion kein Problem.
- 2) Die freie Preisbildung auf dem Immobilienmarkt sowie z.T. auch die Mobilität der Betroffenen sind i.d.R. eingeschränkt.
- 3) Die i.d.R. große Anzahl von zu erfassenden Variablen und häufig großen Streuungen bei den Ausprägungen machen für signifikante Aussagen einen hohen Stichprobenumfang notwendig und verringern so die Praktikabilität dieser Methode.

Die Spezifikation der Preisfunktion als lineare oder nicht-lineare Funktion bestimmt die möglichen Ableitungen aus den ermittelten impliziten Preisen. So ist bei einer linearen Preisfunktion der marginale implizite Preis für das Umweltgut und damit die marginale Zahlungsbereitschaft konstant.²⁹⁾ Die Ableitung einer Nachfragefunktion ist damit nicht möglich. Nur bei einer nicht-linearen Preisfunktion ist unter bestimmten Umständen die Ableitung oder Schätzung einer Nachfragefunktion möglich.

Sofern also eine ausreichende Spezifikation der Preisfunktion gelingt und die o.g. Voraussetzungen erfüllt sind, liefern Marktpreisverfahren wirtschaftstheoretisch gut begründete Ergebnisse. Auch wenn die Ableitung einer Nachfragefunktion ausschließlich bei einer aufwendigeren nicht-linearen Spezifikation der Preisfunktion möglich ist, so ist doch zumindest die Abschätzung der marginalen individuellen Zahlungsbereitschaft möglich.

Die Verwendung dieser marktorientierten Daten für die Schadensbewertung ist insbesondere in den USA und in Großbritannien weit verbreitet.³⁰⁾ Insgesamt zeigen nahezu alle Studien einen signifikanten (negativen) Zusammenhang zwischen Lärmbelastung und Immobilienpreisen. Für den Bereich Straßenlärm faßt Übersicht 1 die empirisch ermittelten lärmbedingten Wertabschläge zusammen. Da z.T. unterschiedliche Lärmpegel zur Beurteilung des Lärms verwendet wurden, sind die Lärmeinheiten auf den Mittelungspegel umgerechnet worden.³¹⁾

Bei den amerikanischen Studien liegt der prozentuale Rückgang der Immobilienpreise pro Dezibel im Mittel insgesamt bei 0,4 v. H. In Europa gibt es Versuche von Borjans (1983) und Pommerehne (1986), den Immobilienpreisansatz anzuwenden.³²⁾ Für eine Abschätzung der durch Straßenverkehrslärm bedingten Mietpreisunterschiede in der Bundesrepublik werden hier die Werte von Borjans und Pommerehne zugrundegelegt, da es sich um die einzigen im deutschsprachigen Raum ermittelten Werte handelt. Tabelle 1 zeigt die insgesamt und pro

29) Zu den Spezifikationsmöglichkeiten einer Mietpreisfunktion vgl. Pommerehne, W.W., Präferenzen ..., a.a.O., S. 46 ff. und Freeman III, M.A., The Benefits ..., a.a.O., S. 122 ff.

30) Übersichten zu den vorhandenen Immobilienpreisansätzen finden sich bei Nelson, J.P., Highway ..., a.a.O., S. 124 ff. und bei Borjans, R., Immobilienpreise ..., a.a.O., S. 73 ff.

31) Vgl. dazu Borjans, R., Immobilienpreise ..., a.a.O., S. 77.

32) Siehe Borjans, R., Immobilienpreise ..., a.a.O., und Pommerehne, W.W., Der monetäre Wert einer Flug- und Straßenlärmminderung, a.a.O., S. 199–213.

Übersicht 1

Empirische Ergebnisse zu straßenverkehrslärmbedingten Immobilienpreisabwertungen	
	Abwertung pro dB in v. H.
<i>in den USA:</i> ¹⁾	
Allen (1980)	0,15
Northern Virginia Tidewater	0,14
Anderson and Wise (1977)	0,18
North Springfield	0,54
Towson	0,31
Four Areas	
Bailey (1977)	0,38
North Springfield	
Gamble u. a. (1974)	0,26
North Springfield	0,54
Towson	0,32
Four Areas	
Hall u. a. (1977)	1,05
Toronto Suburbs	
Langley (1976)	0,40
North Springfield	
Langley (1980)	0,50
North Springfield	
Nelson (1978)	0,88
Washington, D.C.	
Palmquist (1980)	0,48
Kingsgate	0,30
N. King County	0,08
Spokane	
Vaughan and Huckins (1975)	0,65
Chicago	0,42
Durchschnittswert (amerik. Studien)	0,26
Standardabweichung	
<i>in Europa:</i>	
Borjans (1983) ²⁾	0,50
Köln	
Pommerehne (1986) ³⁾	1,26
Basel	0,88
Durchschnittswert (europ. Studien)	
Durchschnittswert (alle Studien)	0,47

- 1) Für die amerikanischen Studien vergleiche die Übersicht bei Nelson, J.P., Highway Noise and Property Values. A Survey of Recent Evidence, in: Journal of Transport Economics and Policy, Bd. 16 (2), 1982, S. 117–138, S. 128.
- 2) Borjans, R., Immobilienpreise als Indikatoren der Umweltbelastungen durch den städtischen Kraftverkehr (= Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Nr. 44), Düsseldorf 1983, S. 240.
- 3) Pommerehne, W.W., Der monetäre Wert einer Flug- und Straßenlärmsenkung: Eine empirische Analyse auf der Grundlage individueller Präferenzen, in: Umweltbundesamt (Hrsg.), Kosten der Umweltverschmutzung, (= Berichte 7/86, hrsg. vom Umweltbundesamt), Berlin 1986, S. 199–213, S. 207.

Person in der Bundesrepublik entstehenden Mietpreisdifferenzen bei Annahme von prozentualen Wertabschlägen pro Dezibel von 0,5 und 1,26 v. H. bis zu einem Zielpegel von 45 dB(A).

Bei dieser Abschätzung muß jedoch wegen einiger vereinfachender Annahmen mit Fehlschätzungen gerechnet werden. So führt die Annahme einer konstanten Durchschnittsmiete zu einer Überschätzung der Zahlungsbereitschaft, da in lauten Wohngebieten in bezug auf die Ausstattung und damit auch auf die Miete billigere Wohnungen überwiegen und in ruhigen Wohngebieten entsprechend bessere und teurer ausgestattete Wohnungen.³³⁾ Gleichzeitig zeichnen sich leise Gebiete i. d. R. durch größere Haushalte aus als laute Gebiete.³⁴⁾ Da für die einzelnen Belastungsstufen ausschließlich die Anzahl der Betroffenen näherungsweise bekannt ist und nicht die Anzahl der Haushalte, und deshalb eine durchschnittliche Haushaltsgröße unterstellt wird, führt dies zu einer Unterschätzung der Anzahl der betroffenen Haushalte in lauten Gebieten und damit zu einer Unterschätzung der gesamten Zahlungsbereitschaft. Da eine Quantifizierung auf der Grundlage von objektiven Lärmbelastungswerten z. Z. nicht durchführbar ist, muß auf eine Differenzierung der Mieten und Haushaltsgrößen nach Belastungsstufen verzichtet werden. Obwohl sich die genannten Effekte z. T. aufheben, ist insgesamt aufgrund dieser Verzerrungen mit einer Unterschätzung der ermittelten Zahlungsbereitschaft zu rechnen.

Ungeklärt ist bislang auch die Frage, ob der lärmbedingte Abwertungssatz unabhängig vom Lärmniveau ist. *Pommerehne* führt z. B. sowohl eine lineare wie auch eine nicht-lineare Spezifikation der Mietzinsfunktion durch und kommt mit der nicht-linearen Spezifikation zu einer besseren Annäherung an die ermittelten Werte.³⁵⁾ Die Ergebnisse der durchgeführten Zahlungsbereitschaftsbefragung haben jedoch gezeigt, daß mit einer linearen Spezifikation eine sehr gute Annäherung an die ermittelten Werte möglich ist. Wir unterstellen deshalb hier einen linearen Zusammenhang.

Eine Sensitivitätsbetrachtung der Ergebnisse zeigt, daß der zugrundegelegte Zielpegel – hier 45 dB(A) – einen wesentlichen Einfluß auf die maximale Zahlungsbereitschaft hat.³⁶⁾ So fällt z. B. bei der unterstellten Abwertungsrate von 1,26 v. H. pro dB(A) bei einem um 10 dB(A) höheren Zielpegel (entspricht 55 dB(A)) die gesamte Zahlungsbereitschaft pro Jahr von 18,9 Mrd. DM auf 6,7 Mrd. DM.³⁷⁾ Damit übt die Wahl des Zielpegels einen sehr viel größeren Einfluß auf die gesamte Zahlungsbereitschaft aus als die zugrundegelegte Abwertungsrate pro Dezibel.³⁸⁾ Für eine Abschätzung der maximalen Zahlungsbereitschaft in der Bundesrepublik Deutschland erscheint uns deshalb eine Übertragung in- und ausländischer Studien

33) Vgl. z. B. Statistisches Bundesamt, 1 %-Wohnungstichprobe 1978 Wohnumfeld – Infrastrukturversorgung und Umwelteinflüsse (= Fachserie 5; Bautätigkeit und Wohnen, Heft 6), Stuttgart, Mainz 1980, S. 32 ff.

34) Vgl. Statistisches Bundesamt, 1 %-Wohnungstichprobe 1978 ..., a.a.O., S. 32 ff.

35) Siehe *Pommerehne, W.W.*, Der monetäre Wert ..., a.a.O., S. 202 ff.

36) Der Zielpegel wurde hier auf 45 dB(A) festgelegt, weil Untersuchungen zur Störwirkung von Straßenverkehrsgläuschen gezeigt haben, daß bei einem Mittelungspegel von etwa 45 dB(A) tagsüber die Wahrscheinlichkeit einer Belästigung vernachlässigbar gering wird. Vgl. auch *Borjans, R.*, Immobilienpreise ..., a.a.O., S. 30 ff.

37) Dieser Wert läßt sich mit Hilfe von Tabelle 1 ermitteln.

38) Die große Bedeutung des zugrundegelegten Zielpegels wird auch bei einem Vergleich mit den bei *Wicke* in ähnlicher Weise ermittelten Zahlungsbereitschaften deutlich. *Wicke* berechnete bei einer unterstellten monatlichen Mietpreisdifferenz von 1,26 v. H. und einem Zielpegel von 30 dB eine straßenlärmbedingte Mietpreisdifferenz von 29 Mrd. DM p. a. *Wicke, L.*, Die ökologischen Milliarden. Das kostet die zerstörte Umwelt – So können wir sie retten, München 1986, S. 109 ff.

Tabelle 1

Schätzung der monatlichen Zahlungsbereitschaft für eine Verminderung des Straßenverkehrslärms mit Hilfe lärmbedingter Mietpreisdifferenzen (Zielpegel 45 dB(A))

Straßenlärm (Tag) in dB(A)	45-	50-	55-	60-	65-	70-	75-	Summe	
	< 45	< 50	< 55	< 60	< 65	< 70	< 75		
Betroffene in v. H. ¹⁾	21,1	17,1	17,0	18,3	14,2	7,5	4,0	1,1	100
Betroffene in Mio.	12,9	10,4	10,4	11,2	8,7	4,6	2,4	0,7	61
monatl. Mieten in Mio. DM ²⁾	2.745	2.224	2.211	2.380	1.847	975	520	143	13.049
monatl. Mietpreisdifferenz (1,26 % / dB)									
in v. H.	0	3,2	9,5	15,8	22,1	28,4	34,7	41,0	
insges. in Mio. DM	0	70	209	374	407	276	180	58	1.576
pro Person in DM	0,00	6,71	20,13	33,55	46,97	60,39	73,80	87,22	
monatl. Mietpreisdifferenz (0,5 % / dB)									
in v. H.	0	1,3	3,8	6,3	8,8	11,3	13,8	16,3	
insges. in Mio. DM	0	27	82	148	161	109	71	23	625
pro Person in DM	0,00	2,66	7,99	13,31	18,64	23,96	29,29	34,61	

1) Die zugrundegelegte Lärmbelastung in der Bundesrepublik Deutschland stützt sich auf das Belastungsmodell des Umweltbundesamtes. Umweltbundesamt (Hrsg.): Daten zur Umwelt 1988/89, Berlin 1989, S. 475.

2) Den Berechnungen wurde ein monatlicher Mietzins von 213,- DM pro Person unterstellt. Dies entspricht bei einer Belegung von 2,25 Personen pro Haushalt einer Durchschnittsmiete von 480,- DM pro Monat. Bezugsjahr ist 1989.

ohne eigene Erhebungen nicht geeignet. Eine eingeschränkte Aussagekraft besitzen die Ergebnisse jedoch zur Abschätzung der marginalen Zahlungsbereitschaft, die bei einer linearen Spezifikation der Mietzinsfunktion unabhängig vom Zielpegel ist. Sie liegt beim Straßenverkehrslärm pro Person monatlich zwischen 1,07 DM pro dB (bei 0,5 v. H. pro dB) und 2,68 DM pro dB (bei 1,26 v. H. pro dB).³⁹⁾

3.2 Die Ermittlung der individuellen Zahlungsbereitschaft mit Hilfe demoskopischer Verfahren

Die Notwendigkeit und Problematik monetärer Bewertungsverfahren im Umweltbereich ist im wesentlichen eine Folge der Nichtexistenz von Märkten für Umweltgüter. Es ist deshalb naheliegend, bei Abwesenheit von Märkten mit Hilfe von Methoden der Umfrageforschung hypothetische Märkte zu simulieren, um so Anhaltspunkte für die monetäre Wertschätzung der Individuen zu bekommen. Diese Bewertungsverfahren werden im angelsäch-

39) Den Berechnungen wurde ein monatlicher Mietzins von 213,- DM pro Person unterstellt. Dies entspricht bei einer Belegung von 2,25 Personen pro Haushalt einer Durchschnittsmiete von 480,- DM pro Monat. Bezugsjahr ist 1989. Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 1990 für die Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart 1990, S. 57, S. 226 und S. 545.

sischen Sprachgebiet deshalb auch als „contingent valuation method“ bezeichnet.⁴⁰⁾ Die Ausgestaltung der Umfrage kann sehr unterschiedlich sein; sie reicht vom einfachen umstrukturierten Interview bis zu komplexen Marktsimulations- und Bieterspielen.⁴¹⁾ Allen diesen Varianten ist jedoch gemeinsam, daß sie einen hypothetischen Markt für das zu bewertende Umweltgut definieren und beschreiben, um anschließend die Wertschätzung für das Umweltgut direkt zu erfragen oder mit Hilfe von Einkreisungstechniken und Bieterspielen zu ermitteln. Für die Frage nach der monetären Wertschätzung stehen vier Möglichkeiten zur Verfügung:⁴²⁾

- 1) Die Frage nach der Zahlungsbereitschaft für eine Verbesserung.
- 2) Die Frage nach der Zahlungsbereitschaft für den Nichteintritt einer Verschlechterung.
- 3) Die Frage nach der Entschädigungsforderung für den Eintritt einer Verschlechterung.
- 4) Die Frage nach der Entschädigungsforderung für den gegenwärtigen Zustand.

Die vier Varianten unterscheiden sich zum einen durch die Definition der Verfügungsrechte: So liegt bei Zahlungsbereitschaftsfragen (1) und (2) das Recht an der Umwelt (Verschmutzungsrecht) beim Verursacher, wogegen bei Fragen nach Entschädigungsforderungen (3) und (4) die Verfügungsgewalt beim Befragten liegt. Das andere Unterscheidungskriterium ist die der Frage zugrundegelegte Situation; dies kann zum einen die Ausgangssituation (1) und (3) sein oder eine neue Situation (2) und (4).

Die zugrundegelegte Situation und damit das als Referenz gewählte Nutzenniveau kann aus methodischen Gründen zu unterschiedlich hohen Angaben bei der Wertschätzung führen.⁴³⁾ Diese Unterschiede werden aber i. d. R. so gering sein, daß sie in empirischen Untersuchungen kaum nachweisbar sind.⁴⁴⁾ Deutliche Unterschiede ließen sich jedoch bei den beiden Fragevarianten Zahlungsbereitschaft und Entschädigungsforderung in verschiedenen Studien nachweisen.⁴⁵⁾ In einigen Untersuchungen war die geäußerte Entschädigungsforderung sogar um ein Vielfaches höher als die geäußerte Zahlungsbereitschaft. Dieser Widerspruch zwischen theoretischer Betrachtung und den erwähnten empirischen Untersuchungen ist erklärungsbedürftig. Mögliche Erklärungen für die oft extrem hohen Entschädigungsforderungen kann zum einen die Ablehnung der mit dieser Frage implizit unterstellten

40) Vgl. zur „contingent valuation method“ insbes. *Cummings, R.G., Brookshire, D.S., Schulze, W.D.*, Valuing Environmental Goods ..., a.a.O., *Mitchell, R.C., Carson, R.T.*, Using Surveys ..., a.a.O. und *Welsh, M.D.*, Exploring the Accuracy of the Contingent Valuation Method: Comparison with Simulated Markets, Diss., Madison 1986.

41) Zu den verschiedenen möglichen Varianten vgl. z. B. *Sinden, J.A., Worrel, A.C.*, Unpriced Values. Decisions without Market Prices, New York, Chichester, Brisbane, Toronto 1979, S. 304 ff. und *Mitchell, R.C., Carson, R.T.*, Using Surveys ..., a.a.O., S. 97 ff.

42) Vgl. z. B. *Wiese, H.*, Zahlungsbereitschaft ..., a.a.O., S. 87.

43) Wird die Ausgangssituation als Referenz gewählt, so ist eine höhere Wertschätzung zu erwarten, als wenn die neue Situation zugrundegelegt wird. Vgl. dazu auch oben.

44) Vgl. ebenda.

45) Einen Vergleich von Angaben zur Zahlungsbereitschaft und zur Entschädigungsforderung findet sich z. B. bei *Knetsch, J.L., Sinden, J.A.*, Willingness to Pay and Compensation demanded: experimental Evidence of an unexpected Disparity in Measures of Value, in: Quarterly Journal of Economics 1984, S. 507–521, S. 514, *Mierheim, H.*, Nutzen-Kosten-Analysen öffentlicher Grünanlagen im innerstädtischen Bereich – Eine Untersuchung über die Anwendbarkeit am Beispiel Berlin-West, Diss. Berlin 1974, S. 177, *Mitchell, R.C., Carson, R.T.*, Using Surveys ..., a.a.O., S. 31 ff. und *Bishop, R.C., Heberlein, T.A.*, Does contingent valuation work?, in: *Cummings, R.G., Brookshire, D.S., Schulze, W.D.* (Hrsg.): Valuing Environmental Goods, a.a.O., S. 123–148, S. 139 f.

Verteilung der Eigentumsrechte durch die Befragten sein oder allgemein die Unsicherheit der i. d. R. risikoaversen Befragten, die durch den hypothetischen Charakter der Frage noch verstärkt wird. Für diese Erklärungen spricht die in empirischen Untersuchungen vorgefundene hohe Anzahl von Protestantwortern bei Entschädigungsfragen⁴⁶⁾ und die Tatsache, daß in einem von *Coursey u. a.* durchgeführten iterativen Bieterspiel sich die geäußerten Entschädigungsforderungen nach einigen Runden den geäußerten Zahlungsbereitschaften angeglichen haben.⁴⁷⁾ Die „richtige“ Fragestellung ist in besonderem Maße von den Eigenschaften des Gutes und von der Möglichkeit, einen Markt auf einem geringen Abstraktionsniveau zu simulieren, abhängig.⁴⁸⁾

a) Einwände

Durch die Möglichkeiten dieser demoskopischen Verfahren zur Ermittlung der monetären Wertschätzung, einen fiktiven Markt zu bilden und damit das Marktverhalten zu simulieren, steht ein sehr flexibles Bewertungsverfahren zur Verfügung, welches den Besonderheiten des zu bewertenden Gutes Rechnung tragen kann. Auf der anderen Seite führt der hypothetische Charakter dieser Verfahren auch zu einer Reihe von Problemen, welche ihre Zulässigkeit und die Genauigkeit der Ergebnisse in Frage stellen können. Die drei wesentlichen Quellen systematischer Verzerrungen sind das Trittbrettfahrerproblem, das Abstraktionsproblem und das Informationsproblem.

Aus ökonomischer Sicht besonders relevant ist das durch strategisches Verhalten der Befragten ausgelöste *Trittbrettfahrerproblem*.⁴⁹⁾ Ursache hierfür ist i. d. R. die fehlende Möglichkeit, den einzelnen vom Konsum eines Umweltgutes (saubere Luft, Ruhe etc.) auszuschließen. Diese Öffentliche-Gut-Eigenschaft kann in Abhängigkeit von der vorgegebenen Zahlungsmodalität und von der Wahrscheinlichkeit, daß die geäußerte Wertschätzung für die Realisierung der Maßnahme wichtig ist, bei den Befragten Anreize zu strategischem Verhalten geben. Die Anreize zu einer Unterbewertung sind um so größer, je höher die Wahrscheinlichkeit, daß das Individuum die geäußerte Zahlungsbereitschaft auch zahlen muß und je kleiner die Wahrscheinlichkeit, daß die geäußerte Zahlungsbereitschaft für die Realisierung der Maßnahme wichtig ist. Im umgekehrten Fall bestehen Anreize für eine Überbewertung.

Für die Beurteilung der Zahlungsbereitschaftsbefragungen stellt sich damit die Frage nach der empirischen Bedeutung von strategischem Verhalten. Dieser Frage wurde in zahlreichen Untersuchungen nachgegangen.⁵⁰⁾ Die Ergebnisse sprechen für die Existenz strategischen

46) Vgl. *Mitchell, R.C., Carson, R.T., Using Surveys ...*, a.a.O., S. 34.

47) Siehe *Coursey, D.L., Hovis, J.L., Schulze, W.D., The Disparity Between Willingness to Accept and Willingness to Pay Measures of Value*, in: *Quarterly Journal of Economics* 102, 1987, S. 679–690, S. 685 ff.

48) Vgl. *Mitchell, R.C., Carson, R.T., Using Surveys ...*, a.a.O., S. 38 f.

49) Das Trittbrettfahrerproblem, ausgelöst durch strategisches Verhalten der ihren Nutzen maximierenden Individuen, ist ein wesentliches Problem bei der Allokation von Gütern mit öffentlichem-Gut-Charakter. Es wurde deshalb auch bereits früh in der ökonomischen Literatur angesprochen. Vgl. z. B. bereits *Wicksell, K., Finanztheoretische Untersuchungen. Nebst Darstellung und Kritik des Steuerwesens Schwedens*, Neudruck der Ausgabe Jena 1896, Aalen 1969, S. 100.

50) Vgl. insbes. *Bohm, P., Estimating Demand for Public Goods: an Experiment*, in: *European Economic Review* 3, 1972, S. 111–130; *Pommerehne, W.W., Schneider, F., Wie steht's mit den Trittbrettfahrern? Eine experimentelle Untersuchung*, in: *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft* 136, 1980, S. 286–308; *Kim, O., Walker, M., The free rider problem: Experimental evidence*, in: *Public Choice* 43, 1984, S. 3–24 und *Schulz, W., Der monetäre Wert ...*, a.a.O., S. 203 ff.

Verhaltens; die geringen Abweichungen dagegen lassen vermuten, daß die quantitative Bedeutung des Trittbrettfahrerproblems meist überschätzt wird. Grundsätzlich sind die Anreize, die wahre Zahlungsbereitschaft zu äußern, dann am größten, wenn der Befragte glaubt, daß die Bereitstellung des erfragten Gutes von den geäußerten Präferenzen abhängt und er den vollen Betrag seiner geäußerten Zahlungsbereitschaft zahlen muß.⁵¹⁾ Dies ist z. B. der Fall, wenn es sich bei dem erfragten Gut um ein privates Gut, wie Ruhe in der eigenen Wohnung, handelt. Eine zusätzliche Validitätskontrolle der Ergebnisse ist mit Hilfe der plausiblen Annahme, daß die Zahlungsbereitschaft mit steigendem Einkommen wächst, möglich.⁵²⁾ Insgesamt hat sich gezeigt, daß die Anreize zu strategischem Verhalten vermindert oder zumindest kontrolliert werden können, so daß dieses nicht gegen die Anwendung monetärer Bewertungsmethoden auf der Grundlage demoskopischer Verfahren spricht. Dabei muß auch berücksichtigt werden, daß die Ursachen strategischen Verhaltens in der Öffentlichen-Gut-Problematik der Umweltgüter begründet sind, die ja erst zur Notwendigkeit der monetären Bewertung führt. Auch stehen als Alternative bislang kaum praktikable Allokationsmechanismen zur Verfügung, welche das Kriterium der Anreizkompatibilität voll erfüllen.⁵³⁾

Das *Informationsproblem* ist ein allgemeines Problem des Zahlungsbereitschaftskonzeptes. Da die Individuen nur unvollständig über das Ausmaß ihrer Schädigung informiert sind, können aufgrund dieses Informationsdefizits mit Hilfe von Zahlungsbereitschaftsäußerungen die Schäden nicht vollständig erfaßt werden. Zur vollständigen Ermittlung aller Schäden bietet sich deshalb die getrennte Erfassung einzelner Schadenspositionen und die gleichzeitige Anwendung mehrerer Bewertungsmethoden an. Die Erfassung des Informationsstandes im Rahmen einer Umfrage erlaubt auch eine Korrektur des Informationsstandes durch eine stärkere Gewichtung der besser Informierten; sie kann zu Vergleichszwecken vorgenommen werden und erlaubt, die Bedeutung des Informationsproblems für das zu bewertende Umweltgut abzuschätzen.⁵⁴⁾

Das *Abstraktionsproblem* folgt aus dem hypothetischen Charakter der Fragestellung. Es besteht die Gefahr, daß auch die Antworten lediglich hypothetisch bleiben und keinen Bezug zu aktuellen Budgetentscheidungen aufweisen. So ist die Vorstellungskraft der Befragten häufig überfordert, mit der Folge, daß sie ihre Zahlungsbereitschaft für das angesprochene Gut überschätzen, da sie die Auswirkungen auf ihr gesamtes Budget oft unterschätzen. Bei diesem allgemeinen Problem besteht ein enger Zusammenhang mit der gewählten Befragungsmethode. So sind Verfahren auf der Grundlage aufwendiger Marktsimulationsexperimente eher als standardisierte Befragungen dazu geeignet, das Abstraktionsniveau zu verringern, indem sie den Befragten z. B. das zur Verfügung stehende Budget vor Augen halten. Diese aufwendigen Verfahren erlauben jedoch im Unterschied zu standardisierten

51) Vgl. auch *Mitchell, R.C., Carson, R.T., Using Surveys ...*, a.a.O., S. 143 f.

52) Diese Art der internen Validitätskontrolle schlägt z. B. *Pommerehne vor. Pommerehne, W.W., Präferenzen ...*, a.a.O., S. 180 ff.

53) Vgl. auch *Blümel, W., Empirische Erfassung der Präferenzen für öffentliche Güter. - Die Debatte über den „Freifahrer“*, in: *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik* 37, 1988, S. 65–71, S. 68.

54) Eine Hochrechnung des Informationsstandes empfiehlt z. B. z. B. *Ewers, H.J., Kosten der Umweltverschmutzung - Probleme ihrer Erfassung, Quantifizierung und Bewertung*, in: *Umweltbundesamt (Hrsg.), Kosten ...*, a.a.O., S. 9–19, insbes. S. 16. Eine stärkere Gewichtung der besser Informierten widerspricht jedoch dem in Zahlungsbereitschaftsanalysen zugrundegelegtem Prinzip der Konsumentensouveränität.

Befragungen lediglich geringe Stichprobenumfänge, so daß hier eine Art Trade-off zwischen Bias und Varianz bzw. zwischen systematischen Verzerrungen und den durch den Stichprobenumfang bestimmten unsystematischen Fehler besteht. Ein weiterer Nachteil der Marktsimulationsexperimente liegt in den hohen Anforderungen an die Teilnehmer; dies kann zu einem Motivationsproblem führen. Insgesamt lassen die durchgeführten Zahlungsbereitschaftsbefragungen vermuten, daß sich das Abstraktionsproblem durch eine realistische und situationsbezogene Formulierung der Fragen vermindern läßt.

Weitere Probleme und Quellen systematischer Verzerrungen liegen in der Anwendung der demoskopischen Verfahren selbst. Diese instrumentbezogenen Verzerrungen sind meist in Einflüssen des Erhebungsdesigns auf die geäußerte monetäre Wertschätzung begründet: So besteht die Gefahr, daß der Startpunkt in geschlossenen Antwortskalen oder in Bieterspielen die Befragten beeinflusst. Dieser Einfluß war in verschiedenen empirischen Studien nachweisbar.⁵⁵⁾ Praktiziert wird deshalb i. d. R. der Test verschiedener Startpunkte, durch den zumindest eine Überschätzung ausgeschlossen werden kann.⁵⁶⁾ Weitere mögliche Verzerrungen können sich durch den vorgegebenen Antwortbereich (insbesondere bei Bieterspielen) oder durch einen eventuellen Interviewereinfluß bei mündlichen Umfragen ergeben. Daneben kann bei ungenügender Motivation der Befragten die Ausschöpfung der Stichprobe zu gering sein und damit zu einem Repräsentanzproblem führen. Es handelt sich dabei um allgemeine Probleme des Instruments Umfrageforschung, die durch bewährte Maßnahmen (Interviewerschulung etc.) vermieden oder durch entsprechende Tests kontrolliert werden können.

Insgesamt sind die angesprochenen Probleme bei entsprechender Berücksichtigung im Rahmen einer Umfrage kontrollierbar. Voraussetzung hierfür ist insbesondere eine sorgfältige Konzeption des Erhebungsdesigns, durch die systematische Verzerrungen verhindert oder zumindest minimiert werden können. Dies erfordert die Berücksichtigung der folgenden wesentlichen Teile in einer Zahlungsbereitschaftsbefragung:⁵⁷⁾

1) Design des Erhebungsinstrumentes (Fragebogen):

- Stichhaltige Erklärung der Umfrage und ihrer Ziele,
- Beschreibung und Definition des zu bewertenden Gutes: Dies erfordert bei Umweltgütern wie Ruhe, saubere Luft etc. insbesondere die Auswahl eines allgemein verständlichen Indikators für die Umweltbelastung,
- Festlegung und Berücksichtigung der wesentlichen Einflußgrößen für die Zahlungsbereitschaft (z. B. Einkommen, Umweltsituation, Informationsstand und sonstige demographische Größen),
- Auswahl des Bewertungsmaßstabes und damit der Frageform,
- Beschreibung des (hypothetischen) Marktes für das zu bewertende Gut (insbesondere Festlegung der Verteilung der Eigentumsrechte am zu bewertenden Gut und des Zahlungsmodus),

55) Siehe *Mitchell, R.C., Carson, R.T., Using Surveys ...*, a.a.O., S. 240 f.

56) Vgl. *Schulz, W., Der monetäre Wert ...*, a.a.O., S. 163.

57) Vgl. zu dem folgenden Schema z. B. *Cummings, R.G., Cox, L.A., Freeman III, M.A., General Methods for Benefits Assessment*, in: *Bentkover, J.D., Covello, V.T., Mumpower, J. (Hrsg.), Benefits Assessment. The State of the Art*, Dordrecht 1986, S. 161–191, S. 163 und *Mitchell, R.C., Carson, R.T., Using Surveys ...*, a.a.O., S. 50 ff.

- 2) Auswahl geeigneter demoskopischer Verfahren: einfache Befragung, Marktsimulations- oder Bieterspiele etc.,
- 3) Pretests: Sie sind unbedingt erforderlich, um insbesondere Skalen und das allgemeine Verständnis der Zahlungsbereitschaftsfragen zu prüfen,
- 4) Festlegung des Stichprobenplans mit seinen wesentlichen Elementen:
 - Auswahlverfahren
 - Stichprobenumfang
 - Auswahl der Befragungstechnik (schriftliche, telefonische oder mündliche Befragung).

Nachdem die Bedingungen für eine theoretisch fundierte Zahlungsbereitschaftsbefragung herausgestellt wurden, soll im folgenden eine Anwendung für den Umweltbereich Lärm dargestellt werden.

b) Eine Zahlungsbereitschaftsbefragung

Zwei Besonderheiten des Umweltbereiches Lärm führen dazu, daß die individuelle Lärmbelastung zu einem wesentlichen Bestimmungsfaktor für die individuelle Zahlungsbereitschaft wird. Zum einen kann der einzelne die Umweltqualität in bezug auf Lärm ohne aufwendige Meßgeräte wahrnehmen und beurteilen, und zum anderen zeichnet sich der Umweltbereich Lärm durch sehr starke lokale Unterschiede hinsichtlich der Umweltbelastung aus.

Gleichzeitig sind auch eine Vielzahl von Maßnahmen der Lärmschutzpolitik nur räumlich begrenzt wirksam (Schallschutzfenster, Lärmschutzwände etc.). Es war deshalb notwendig, die Zahlungsbereitschaft für verschiedene Lärmsituationen zu ermitteln. Dazu mußte die Lärmsituation der Befragten bekannt sein. Mit Hilfe einer Befragung kann lediglich die subjektive Einschätzung der Lärmbelastung bestimmt werden. Die objektive Geräuschbelastung wurde deshalb zusätzlich ermittelt und jedem Fragebogen zugeordnet.

ba) Erhebungskonzept

Dieses Ziel, die Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der objektiven Geräuschbelastung zu ermitteln, bestimmte das Erhebungskonzept. Es erfolgte zunächst eine Auswahl von Untersuchungsgebieten nach akustischen Gesichtspunkten, die gemäß ihrer Lärmintensität zu clustern waren. Das heißt, es wurden Gebiete bzw. Straßenabschnitte ausgewählt, für die bereits Werte zur Lärmbelastung ermittelt worden waren (z. B. mittels Lärmkarten innerhalb einer Gemeinde). Danach wurden die pro Cluster (Gruppe) zu befragenden Personen gemäß Zufallsprinzip ausgewählt. Als Ergebnis erhält man die individuelle Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der objektiven Geräuschbelastung.

Als Befragungstechnik wurde die schriftliche Form der Befragung gewählt. Zielgruppe war die gesamte bundesdeutsche Wohnbevölkerung über 18 Jahre. Das oben beschriebene Untersuchungskonzept erforderte ein mehrstufiges Auswahlverfahren.⁵⁸⁾ Zunächst waren die einzelnen Untersuchungsgebiete nach akustischen Gesichtspunkten auszuwählen. In der zweiten Stufe wurden in den ausgewählten Gemeinden die zu untersuchenden Straßenab-

58) Zu den Auswahlverfahren von Stichproben vgl. z. B. *Kaplitza, G., Die Stichprobe*, in: *Holm, K. (Hrsg.), Die Befragung*, Bd. 1: *Der Fragebogen – Die Stichprobe*, 2. Aufl., München 1982, S. 136–186, insbes. S. 145 ff.

schnitte bestimmt. Bei größeren Städten, die über flächendeckende Lärmbelastungsdaten verfügen, war eine Zufallsauswahl über alle Belastungsstufen möglich. Bei kleineren Gemeinden dagegen waren in der Regel lediglich für einzelne, überwiegend hochbelastete Straßenabschnitte Daten verfügbar. Hier war deshalb keine zufällige Auswahl der Straßenabschnitte möglich.⁵⁹⁾

Der notwendige Umfang der Stichprobe hängt ab vom Sicherheitsgrad bzw. der Wahrscheinlichkeit, mit der für einen bestimmten Fehlerbereich Aussagen getroffen werden sollen und von der Streuung des untersuchten Merkmals. Der Stichprobenumfang ist - bei großer Grundgesamtheit - unabhängig von der Größe der Grundgesamtheit. Der Sicherheitsgrad wird üblicherweise auf 95 v. H. mit einem relativen Fehler von 5 v. H. festgelegt.⁶⁰⁾ Das bedeutet, daß die ermittelten Ergebnisse mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit höchstens um 5 v. H. von den tatsächlichen Werten in der Grundgesamtheit abweichen. Dazu genügt in der Regel ein Stichprobenumfang von 400.⁶¹⁾ Für den Bereich Straßenverkehrslärm wurden je Lärmbelastungsstufe mindestens 600 Personen befragt.⁶²⁾

bb) Fragestellung

Für den Bereich Straßenverkehrslärm erschien uns die Ermittlung der Zahlungsbereitschaft für eine Verbesserung der Lärmsituation am besten geeignet, um die Wertschätzung der Befragten für weniger Lärm bzw. für mehr Ruhe zu ermitteln. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, sowohl unmittelbar nach der Zahlungsbereitschaft zu fragen als auch mittelbar, indem nach der Inkaufnahme von Ausweich-, Vermeidungs- sowie Planungs- und Überwachungskosten gefragt wird.

Da die Wohnkosten in der Regel eine bekannte und gegenwärtige Größe im Gesamtbudget der Befragten sind, ist die Frage nach der Zahlungsbereitschaft für eine ruhigere Wohnung besonders geeignet, eine möglichst realistische Entscheidungssituation herbeizuführen. Es wurde deshalb folgende Frage gewählt:

„Stellen Sie sich bitte vor, Sie hätten die Möglichkeit, in einer ruhigen Nachbarstraße Ihrer Wohngegend zu leben, ohne daß sich sonst etwas an Ihrer Wohnsituation ändert. Um wieviel dürften die monatlichen Wohnkosten maximal steigen, damit Sie diese ruhige Wohnung Ihrer jetzigen gerade noch vorziehen,

- a) wenn dort n a h e z u k e i n Lärm zu hören ist?
- b) wenn dort w e n i g Lärm zu hören ist?“

Die Frage nach einer alltäglichen Größe wie den Wohnkosten verringert den hypothetischen Charakter der Fragestellung und erleichtert so die Beantwortung der Frage. Das Gut

59) Für den Bereich Straßenverkehrslärm wurden insgesamt 138 Straßenabschnitte ausgewählt.

60) Das entspricht dem in der Sozialforschung üblichen Signifikanzniveau von 0,05.

61) Vgl. z. B. *Kaplitza, G.*, Die Stichprobe, a.a.O., S. 172. *Mitchell* und *Carson* empfehlen für Zahlungsbereitschaftsumfragen wegen der großen Varianzen der geäußerten Zahlungsbereitschaften sogar einen Stichprobenumfang von mindestens 600. *Mitchell, R.C., Carson, R.T.*, Using Surveys ..., a.a.O., S. 229.

62) Bei sechs verschiedenen Belastungsstufen ergab sich somit ein Umfang von insgesamt 3.700 zu befragenden Personen für die Lärmart Straßenverkehrslärm. Da bei der Befragung auch andere Lärmarten wie Flug- und Schienenlärm sowie Industrie- und Gewerbelärm berücksichtigt werden, lag der Gesamtumfang der befragten Personen bei knapp 6.500. Bei einer Rücklaufquote von ca. 55 v. H. konnten somit über 2.000 Fragebögen zum Bereich Straßenlärm ausgewertet werden.

„Ruhe“ wird hier also durch die beiden Qualitäten „nahezu kein Lärm“ bzw. „wenig Lärm“ beschrieben. Da in der Umfrage die Zahlungsbereitschaft für unterschiedliche Lärmsituationen erfragt wird und zusätzlich die objektive Geräuschbelastung erfaßt wird, kann den Qualitätsstufen eine objektive Geräuschbelastung zugeordnet werden.

Das hier erfragte Gut „ruhigeres Wohnen“ ist ein privates Gut und wird ausschließlich von den Befragten genutzt. Ein direkter Anreiz zu strategischem Verhalten bestand somit nicht. Lediglich für den Fall, daß die Befragten der Umfrage Bedeutung für die Höhe von öffentlich finanzierten Lärminderungsmaßnahmen beimessen, war unter Umständen strategisches Verhalten zu erwarten.

bc) Ergebnisse

Aus der Vielzahl individuell geäußelter Zahlungsbereitschaften bei entsprechender Zuordnung zu den jeweiligen Lärmimmissionen war es möglich, Zahlungsbereitschaftskurven für Ruhe abzuleiten (vgl. Abbildung 3).

Diese für die Lärmart Straßenlärm umfassenden und über alle Belastungsstufen ermittelten Zahlungsbereitschaften erlauben die Abschätzung von „Zahlungsbereitschaftsfunktionen“, welche die individuelle Zahlungsbereitschaft (ZB) für verschiedene Ausgangslärmsituationen (L) beschreiben. Mit Hilfe einer einfachen linearen Regression erhält man bei Zugrundelegung der Geräuschbelastung tagsüber folgende Funktion für den Zustand „wenig Lärm“:

$$ZB(L) = 1,67 \cdot L - 71,7.$$

Diese Regressionsgrade liefert für Tagesmittelungspegel ab 45 dB(A) eine gute Annäherung an die ermittelten durchschnittlichen Zahlungsbereitschaften.⁶³⁾ Danach beträgt die individuelle marginale Zahlungsbereitschaft pro Monat für die Verbesserung der Lärmsituation um 1 dB(A) durchschnittlich ca. 1,67 DM. Die ermittelten individuellen marginalen Zahlungsbereitschaften pro dB(A) und pro Monat nehmen mit zunehmender Geräuschbelastung der Befragten zu und liegen zwischen 1,60 DM und 2,40 DM.

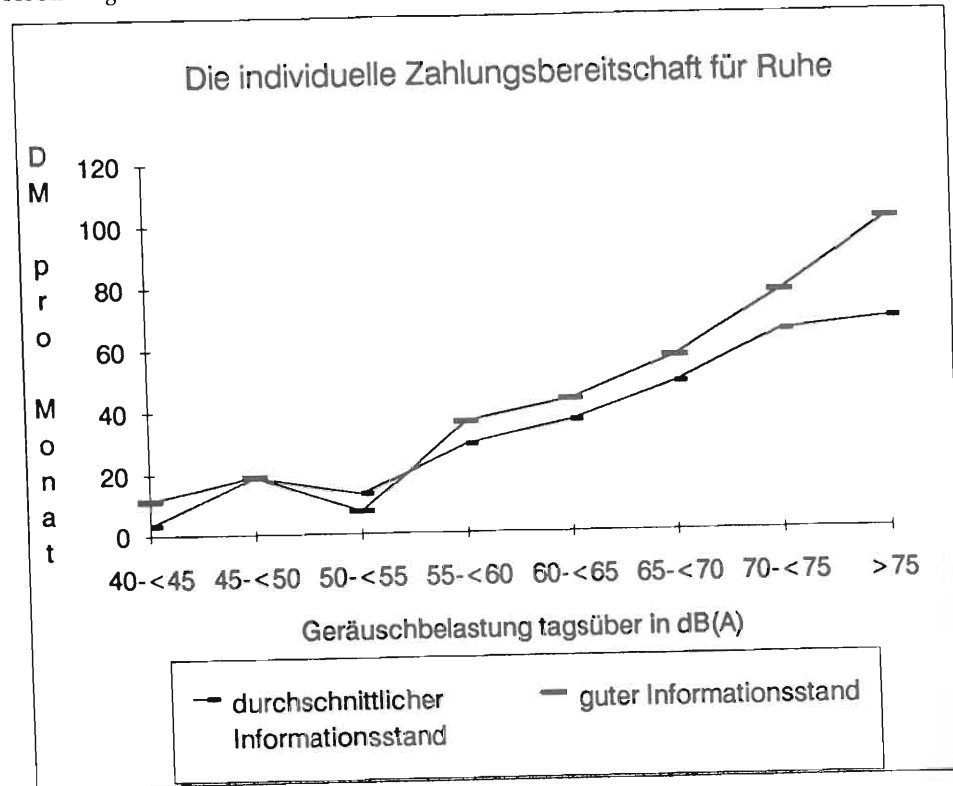
bd) Hochrechnung der individuellen Zahlungsbereitschaften auf die Bundesrepublik Deutschland

Ausgangspunkt des zugrundegelegten Erhebungskonzeptes war die Annahme, daß die individuelle Zahlungsbereitschaft stark korreliert mit der individuellen Geräuschbelastung. Deshalb wurde in der Umfrage die individuelle Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der objektiven Geräuschbelastung pro Einwohner ermittelt. Dies erlaubt, die Zahlungsbereitschaft für die Gesamtbevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland mit Hilfe einer gebundenen Hochrechnung abzuschätzen. Diese Hochrechnung der Gesamtzahlungsbereitschaft erfolgt auf der Grundlage der bekannten Geräuschbelastung in der Bundesrepublik Deutschland.⁶⁴⁾ Dazu wird die Anzahl der betroffenen Personen in den verschiedenen

63) Obwohl der Zusammenhang zwischen Lärmbelastung und Zahlungsbereitschaft oberhalb von 55 dB(A) deutlich überproportional ist, stellt die angegebene lineare Regression für den gesamten Belastungsbereich eine gute Schätzung dar ($r^2 = 0,86$). Bei dieser Schätzung wurde ein „guter Informationsstand“ zugrundegelegt. Für den in der Abbildung dargestellten Zustand „nahezu kein Lärm“ gilt der folgende Zusammenhang $ZB(L) = 1,97 \cdot L - 82,56$.

64) Die Geräuschbelastung in der Bundesrepublik wurde vom Battelle-Institut im Auftrag des Umweltbundesamtes mit Hilfe eines Belastungsmodells für die Lärmarten Straßen-, Schienen-, Industrie- und Gewerbe- sowie Baustellenlärm ermittelt. Vgl. Umweltbundesamt (Hrsg.), Daten zur Umwelt 1988/89, Berlin 1989, S. 475.

Abbildung 3



Geräuschbelastungsstufen mit den in der Umfrage ermittelten mittleren individuellen Zahlungsbereitschaften der einzelnen Belastungsstufen multipliziert. Diese Form der gebundenen Hochrechnung liefert fundierte Ergebnisse als eine einfache Hochrechnung, da die Streuung der Zahlungsbereitschaft innerhalb der Belastungsstufen geringer als in der Gesamtbevölkerung ist.

Die Ergebnisse der an die Geräuschbelastung gebundenen Hochrechnung für Straßenverkehrslärm werden in der folgenden Tabelle wiedergegeben.⁶⁵⁾ In der Hochrechnung wurden neben den ermittelten Zahlungsbereitschaften auch die Zahlungsbereitschaften der gut Informierten berücksichtigt. Dies erlaubt, den Einfluß des Informationsstandes der Befragten auf die Gesamtzahlungsbereitschaft abzuschätzen.

b) Beurteilung der möglichen systematischen Fehlerquellen

In Zahlungsbereitschaftsumfragen sind insbesondere strategisches Verhalten (Trittbrettfahrerproblem), Zahlungsverweigerer, Skaleneinflüsse und Überschätzungen der Zahlungsbe-

65) Der Hochrechnung wird die Zahlungsbereitschaft für den Zustand „wenig Lärm“ zugrundegelegt, da ausschließlich die Verringerung der Lärmart Straßenverkehrslärm und nicht aller Lärmarten bewertet wird.

Tabelle 2

Ab schätzung der gesamten jährlichen Zahlungsbereitschaft bei Straßenlärm in der Bundesrepublik Deutschland für den Zustand „wenig Lärm“

Geräuschbelastung (tagsüber in dB(A))	<40	40- <45	45- <50	50- <55	55- <60	60- <65	65- <70	>70	Summe
Betroffene									
in v. H. ¹⁾	8,6	12,5	17,1	17,0	18,3	14,2	7,4	5,1	100
in Mio.	5,2	7,6	10,4	10,4	11,2	8,7	4,5	3,1	61
Individuelle ZB in DM p. a.:									
alle	0	28	96	102	199	305	393	558	
bei gutem Informationsstand	0	90	174	44	278	283	447	717	
Gesamte ZB in Mio. DM p. a.:									
alle	0	211	1.006	1.053	2.227	2.640	1.773	1.737	10.646
bei gutem Informationsstand	0	686	1.819	451	3.099	2.454	2.018	2.229	12.757

1) Die zugrundegelegte Lärmbelastung in der Bundesrepublik Deutschland stützt sich auf das Belastungsmodell des Umweltbundesamtes. Umweltbundesamt (Hrsg.): Daten zur Umwelt 1988/89, Berlin 1989, S. 475.

reitchaften durch die Befragten (Abstraktionsproblem) mögliche Quellen systematischer Fehler und damit von Verzerrungen.

Die in Abbildung 4 wiedergegebene Verteilung der Antworten auf die verschiedenen Antwortklassen erlaubt wichtige Rückschlüsse über das Ausmaß an strategischem Verhalten. So kann unterstellt werden, daß strategisches Verhalten der Befragten zu einer verstärkten Angabe der oberen Antwortklassen führt.⁶⁶⁾ Die oberen beiden Wertebereiche werden bei den Fragen zur Zahlungsbereitschaft für eine ruhigere Wohnung je nach Qualitätsstufe nur in 0,8 und 0,2 v. H. der Fälle angegeben. Die abgebildeten Kurven weisen außerdem auf deutlich linksgipflige Verteilungen hin.⁶⁷⁾

An den Kurven lassen sich auch die Anteile der Zahlungsbereitschaftsverweigerer ablesen. So geben auch bei hoher Geräuschbelastung weniger als 70 v. H. der Befragten eine positive Zahlungsbereitschaft an. Bei den Zahlungsverweigerern wies ein Teil der Befragten keine Zahlungsbereitschaft auf, weil sie bereits eine ruhige Wohnung besitzen.⁶⁸⁾ Der Anteil der absoluten Zahlungsverweigerer steigt von ca. 10 v. H. auf über 25 v. H. bei der höchsten Belastungsstufe an. Ein Anteil von 20–30 v. H. an Zahlungsverweigerern in Zahlungsbereitschaftsfragen ist nicht ungewöhnlich.⁶⁹⁾ Er ist zum einen auf die Komplexität der Fragen

66) Vgl. auch Schulz, W., Der monetäre Wert ..., a.a.O., S. 175 ff. und S. 192 ff.

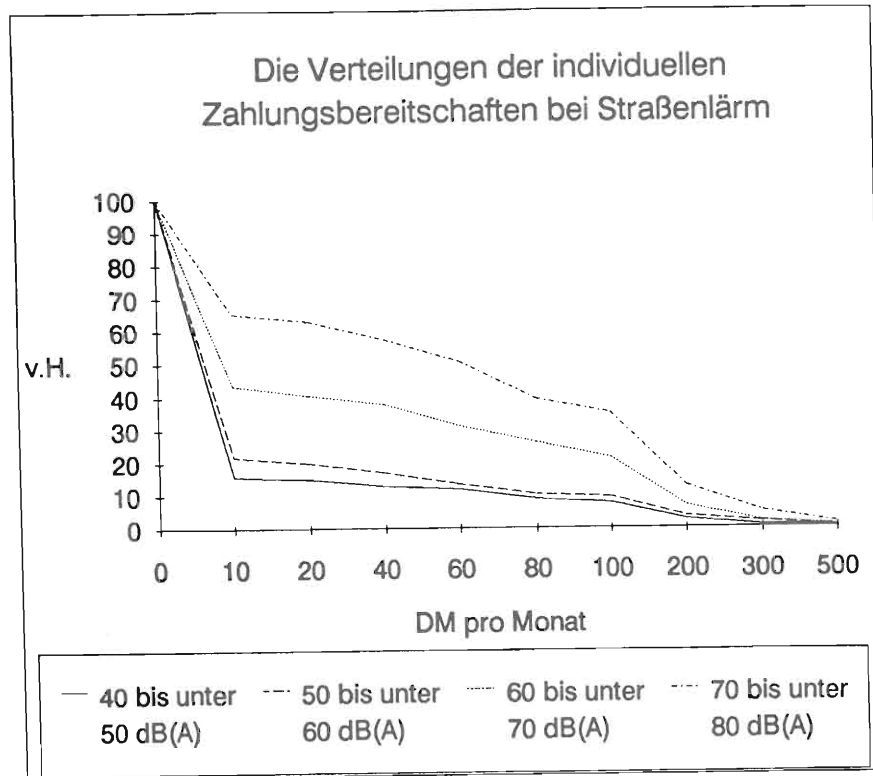
67) Auch als Maß für die Schiefe (Skewness) der Verteilungen erhält man Werte zwischen 1,8 und 5,3, was auf deutlich linksgipflige Verteilungen schließen läßt. Erst wenn die Schiefe einen negativen Wert annimmt, liegt eine rechtsgipflige und bei einem Wert von Null eine symmetrische Verteilung vor.

68) Dieser Anteil fällt von ca. 90 v. H. bei geringer Geräuschbelastung auf unter 5 v. H. bei hoher Geräuschbelastung.

69) Vgl. Mitchell, R.C., Carson, R.T., Using Surveys ..., a.a.O., S. 267 f.

zurückzuführen. Dieser Anteil muß z. T. als erwünscht angesehen werden, da sonst die Gefahr von unüberlegten Antworten besteht; hier sind besser durchdachte Antworten mit Ausfall unüberlegten Antworten ohne Ausfall vorzuziehen. Bei den sonstigen Zahlungsverweigerern wird ein großer Teil der Befragten die Zahlungsbereitschaftsfrage grundsätzlich ablehnen. Eine wesentliche Rolle spielt dabei sicher die mit Zahlungsbereitschaftsfragen unterstellte Verteilung der Umweltrechte.

Abbildung 4



Die Ablehnung des Zahlungsbereitschaftskonzeptes durch einen Teil der Befragten bedeutet jedoch nicht, daß diese keine Wertschätzung für weniger Lärm besitzen. Die Zahlungsbereitschaftsverweigerer führen deshalb wahrscheinlich zu einer Unterschätzung der wahren Wertschätzung für weniger Lärm. Da über die Höhe der tatsächlichen Wertschätzung der Zahlungsbereitschaftsverweigerer keine Erkenntnisse vorliegen und auch kaum durch zusätzliche Fragen gewonnen werden könnten, wurde auf eine Korrektur oder Gewichtung der Zahlungsbereitschaften verzichtet.

Eine weitere Möglichkeit, strategisches Verhalten zu kontrollieren, folgt aus dem Zusammenhang von Zahlungsfähigkeit und Zahlungsbereitschaft.⁷⁰⁾ Für plausible Antworten muß eine deutliche Beziehung zwischen Einkommen und Zahlungsbereitschaft nachweisbar sein. Bei allen erfragten Zahlungsbereitschaften konnte dementsprechend ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem erfragten monatlichen Haushaltseinkommen und der Zahlungsbereitschaft nachgewiesen werden.

Strategisches Verhalten scheint nach diesen Ergebnissen bei den geäußerten Zahlungsbereitschaften nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Dies liegt sicher in besonderem Maße an der Fragestellung, denn hier wird nicht nach der Zahlungsbereitschaft für ein öffentliches Gut, sondern nach der Zahlungsbereitschaft für das private Gut „ruhige Wohnung“ gefragt. Direkte Anreize für strategisches Verhalten bestehen deshalb nicht. Es wäre allenfalls denkbar gewesen, daß die Befragten einen Zusammenhang zwischen ihren Zahlungsbereitschaftsangaben und dem Ausmaß an öffentlichen Lärmschutzmaßnahmen vermuten und sich deshalb strategisch verhalten. Die Auswertungen haben gezeigt, daß diese möglichen indirekten Anreize hier jedoch keine bedeutende Rolle gespielt haben.

Innerhalb der Pretests wurden drei verschiedene Arten von Fragebögen versandt. Diese drei Fragebogenversionen unterschieden sich ausschließlich durch die Skalen der Zahlungsbereitschaftsfragen. Mit Hilfe dieses Tests sollte der Einfluß unterschiedlicher Skalen auf die Zahlungsbereitschaft überprüft werden, denn es bestand die Möglichkeit, daß die Zahlungsbereitschaft entscheidend durch die vorgegebene Antwortskala beeinflusst wird.

Es bestätigte sich die Vermutung, daß die vorgegebene Skala einen erheblichen Einfluß auf die geäußerte Zahlungsbereitschaft haben kann. So führt eine Verdoppelung der vorgegebenen Antwortklassen zu Erhöhungen der Zahlungsbereitschaft um bis zu 100 v. H. Um eine durch die vorgegebenen Skalen verursachte Übertreibung der Zahlungsbereitschaft auszuschließen, genügt es nachzuweisen, daß eine Halbierung der Antwortklassen zu keiner deutlichen Verringerung der Zahlungsbereitschaft führt. Die Möglichkeit der Zahlungsangst, also eine Untertreibung der Zahlungsbereitschaft, läßt sich mit Hilfe der Antwortverteilungen überprüfen. Eine Untertreibung der Zahlungsbereitschaft ist dann wahrscheinlich, wenn die Antworten sowohl bei der normalen Skala als auch bei einer Halbierung der Antwortklassen linksverteilt sind. Führt dagegen die Halbierung der Antwortklassen zu einer Verschiebung in Richtung auf eine symmetrische oder rechtsgipflige Verteilung der Antworthäufigkeiten, dann können Anreize zur Untertreibung weitgehend ausgeschlossen werden.⁷¹⁾

Neben diesen internen Validitätskontrollen sind auch externe Validitätskontrollen zur Überprüfung der hier ermittelten Werte möglich. Dabei werden die Werte mit den Ergebnissen anderer Zahlungsbereitschaftsanalysen verglichen.⁷²⁾ Dazu können auch Studien herangezogen werden, welche die Zahlungsbereitschaft für andere Umweltbereiche erfragen.⁷³⁾

70) Die Überprüfung von Zahlungsbereitschaftsangaben auf strategisches Verhalten mit Hilfe solcher internen Validitätskontrollen empfiehlt z. B. *Pommerehne, W.W.*, Präferenzen ..., a.a.O., S. 180 ff.

71) Vgl. auch *Schulz, W.*, Der monetäre Wert ..., a.a.O., S. 194 f.

72) Die Zahlungsbereitschaft für eine ruhigere Wohnung ermittelte *Pommerehne* in einer kleinen Stichprobe (N = 200) in Basel. Die monatlichen Zahlungsbereitschaften je Wohnungsinhaber lagen in Abhängigkeit vom Haushaltseinkommen und von der Lärmsituation zwischen 43 und 110 SFr. Vgl. *Pommerehne, W.W.*, Der monetäre Wert ..., a.a.O., S. 211.

73) Vgl. z. B. *Schulz, W.*, Der monetäre Wert ..., a.a.O.

Mit Hilfe einer Frage werden die Präferenzen für die einzelnen Umweltbereiche auf Intervallskalenniveau erfragt, so daß mit Hilfe dieser Präferenzskala ein direkter Vergleich der geäußerten Zahlungsbereitschaften für verschiedene Umweltbereiche angestellt werden kann. Dies erlaubt zumindest eine Abschätzung der Plausibilität der in verschiedenen Untersuchungen ermittelten Zahlungsbereitschaften. Tabelle 3 vergleicht die Ergebnisse dieser Frage, in der nach den Investitionsprioritäten für Umweltschutzmaßnahmen gefragt wurde, mit den Ergebnissen einer entsprechenden Frage in der Umfrage von Schulz in Berlin 1983.⁷⁴⁾

Tabelle 3

Die Mittelwerte der Verteilung von 100 Mio. DM durch die Befragten auf vier Umweltschutzbereiche (in Klammern die von Schulz 1983 in Berlin ermittelten Werte¹⁾)

Umweltschutzbereich	Mio. DM
Gewässerreinigung	32,4 (32,9)
Lärmschutz	17,4 (17,0)
Luftverbesserung	28,4 (32,9)
Abfallbeseitigung	21,8 (17,2)
Insgesamt	100 (100)

1) Schulz, W., Der monetäre Wert besserer Luft. Eine empirische Analyse individueller Zahlungsbereitschaften und ihre Determinanten auf der Basis von Repräsentativumfragen, Frankfurt a. M. 1985, S. 304.

Der Lärmschutz weist innerhalb der Umweltpolitik in beiden Umfragen den geringsten Stellenwert auf. Insgesamt weichen die Investitionspräferenzen in den beiden Umfragen nur geringfügig voneinander ab. Dies spricht für die Genauigkeit der ermittelten Zahlungsbereitschaften in beiden Umfragen. Auch läßt sich eine mögliche, durch die Beschränkung auf einen Umweltbereich bedingte, Übertreibung der Zahlungsbereitschaften nicht nachweisen. Ein Vergleich der geäußerten Zahlungsbereitschaften mittels der obigen Präferenzskala für die Umweltbereiche Luft und Lärmschutz zeigt, daß die hier geäußerten Zahlungsbereitschaften unter den von Schulz in Berlin ermittelten lagen.⁷⁵⁾ Dies überrascht jedoch nicht, da die in der Berliner Umfrage befragten Personen im Durchschnitt einer wesentlich höheren Umweltbelastung ausgesetzt sind. Die in den beiden Umfragen geäußerten Zahlungsbereitschaften können somit als kompatibel angesehen werden.

74) Vgl. Schulz, W., Der monetäre Wert ..., a.a.O., S. 303 f.

75) Schulz ermittelte in Berlin eine maximale zusätzliche Mietzahlungsbereitschaft für eine Wohnung in einer Gegend mit nahezu reiner Luft in Höhe von 83 DM. Entsprechend der oben genannten Präferenzskala ergibt dies eine maximale Zahlungsbereitschaft für eine ruhige Wohnung von 43 DM pro Monat. Siehe Schulz, W., Der monetäre Wert ..., a.a.O., S. 301. In unserer Umfrage wurde dagegen im Durchschnitt ein Wert von 30 DM pro Monat ermittelt.

Eine Prüfung der Ergebnisse auf systematische Fehlerquellen mit Hilfe zahlreicher Validitätstests zeigte keine nennenswerten Verzerrungen. Auch die Anreize zu strategischem Verhalten können als gering angesehen werden.

Der zum Teil schlechte Informationsstand der Befragten bezüglich des Umweltproblems Lärm (Informationsproblem) läßt eine Unterschätzung der Nutzen von weniger Lärm vermuten. Hier wurde ergänzend eine Korrektur der Zahlungsbereitschaften vorgenommen. Dies erlaubt zudem, den Einfluß des Informationsstandes auf die geäußerten Zahlungsbereitschaften abzuschätzen.⁷⁶⁾

Insgesamt zeigen die Tests, daß nennenswerte Fehleinschätzungen der Zahlungsbereitschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden konnten. Eine Abschätzung der Verzerrungen nach unten konnte nicht in allen Fällen vorgenommen werden. Die ermittelten Zahlungsbereitschaften können deshalb als Untergrenze angesehen werden.

3.3 Beurteilung und Vergleich der ausgewählten Zahlungsbereitschaftsverfahren

Immobilienpreisansätze und Zahlungsbereitschaftsbefragungen haben gleichermaßen die Erfassung der monetären Wertschätzung der Individuen als Ziel. Der zugrundegelegte Bewertungsmaßstab ist die individuelle Zahlungsbereitschaft. Es bietet sich an, die empirischen Ergebnisse dieser Verfahren zur gegenseitigen Absicherung der Ergebnisse heranzuziehen.⁷⁷⁾ Dazu ist zunächst zu prüfen, inwieweit die theoretischen Konzepte dieser Bewertungsansätze eine Übereinstimmung der Ergebnisse erwarten lassen.

Bei individuellen Zahlungsbereitschaften, welche mit Hilfe von Marktpreisverfahren oder Zahlungsbereitschaftsbefragungen ermittelt werden, sind bei gleicher Fragestellung bzw. gleichem Untersuchungsgegenstand starke Übereinstimmungen bei den Ergebnissen zu erwarten. Es bietet sich deshalb, insbesondere im Umweltbereich Lärm, ein Vergleich von lärmbedingten Immobilienpreisdifferenzen und von erfragten Zahlungsbereitschaften an. Grundsätzlich sind jedoch die von Marktpreisverfahren zu erwartenden Werte mindestens genauso groß wie die erfragten Zahlungsbereitschaften.⁷⁸⁾ Ursache hierfür ist, daß bei einer Befragung die Zahlungsbereitschaft für eine Verbesserung bei gegebener Verteilung der Umweltbelastung erfragt wird; im Rahmen von Marktpreisverfahren wird jedoch die bereits getätigte Zahlungsbereitschaft erfaßt. Unter der plausiblen Annahme, daß Individuen

76) In der von Schulz zum Umweltbereich Luft durchgeführten Umfrage liegen die um das Informationsdefizit korrigierten Zahlungsbereitschaften um 65 bis 75 v. H. über den unkorrigierten Zahlungsbereitschaften. In der hier durchgeführten Umfrage zum Umweltbereich Lärm dagegen ist die Zahlungsbereitschaft der gut informierten im Mittel lediglich knapp 20 v. H. höher. Schulz, W., Der monetäre Wert ..., a.a.O., S. 221 ff.

77) Ein solcher Ergebnisvergleich kann nicht als Validitätsnachweis interpretiert werden, da die zur Verfügung stehenden Verfahren keine „Berechnung“ der monetären Wertschätzung, sondern allenfalls eine Abschätzung erlauben. Mit Hilfe eines Ergebnisvergleichs kann jedoch die Plausibilität der Ergebnisse u. U. erhöht werden. Vgl. zum Ergebnisvergleich verschiedener Bewertungsverfahren Smith, K.V., Desvousges, W.H., Measuring Water Quality Benefits (= International Series in Economic Modeling), Boston 1986, S. 261 ff.

78) Eine ausführliche analytische und grafische Ableitung dieses Zusammenhanges findet sich bei Brookshire, D.S., Thayer, M.A., Schulze, W.D., D'Arge, R.C., Valuing Public Goods: A Comparison of Survey and Hedonic Approaches, in: American Economic Review 72, 1982, S. 165–177, insbes. S. 166 ff. oder Pommerehne, W.W., Präferenzen für öffentliche Güter. Ansätze zu ihrer Erfassung, Tübingen 1987, S. 183 f. Brookshire u. a. konnten diesen Zusammenhang auch in einem empirischen Vergleich von Immobilienpreisansatz und Zahlungsbereitschaftsbefragungen nachweisen. Ebenda, S. 174 f.

in belasteten Wohnungen eher eine unterdurchschnittliche und die Individuen in weniger belasteten Wohnungen eher eine überdurchschnittliche Zahlungsbereitschaft für Ruhe, saubere Luft o. ä. haben, ist die erfragte Zahlungsbereitschaft geringer als die durch Preisdifferenzen am Markt feststellbare Zahlungsbereitschaft. Zurückzuführen ist dies darauf, daß Individuen mit hohen Präferenzen für eine unbelastete Umwelt und mit hohem Einkommen sowie entsprechend hoher Zahlungsbereitschaft i. d. R. bereits aufgrund ihrer getätigten Zahlungsbereitschaft in weniger belasteten Wohnungen wohnen.

Ein weiterer Unterschied zwischen Marktpreismethoden und demoskopischen Verfahren zur Ermittlung der monetären Wertschätzung liegt in der unterschiedlichen institutionellen Struktur.⁷⁹⁾ So können demoskopische Verfahren aufgrund ihres hypothetischen Charakters einen künstlichen Markt simulieren und so von Transaktionskosten und anderen Marktunvollkommenheiten abstrahieren. Insbesondere bei Immobilienpreisansätzen ist auf dem Wohnungsmarkt wegen hoher Transaktionskosten und anderer Unvollkommenheiten des Marktes (z. B. das Fehlen freier Preisbildung) ein Nachweis bzw. eine Isolierung von durch die Umweltbelastung bedingten Preisdifferenzen erschwert. Diese Unvollkommenheiten bewirken u. U. eine Verzerrung der mittels Immobilienpreisansatz ermittelten Zahlungsbereitschaften nach unten, also eine Unterschätzung der tatsächlichen Zahlungsbereitschaft.

Die aufgrund dieser theoretischen Überlegungen zu erwartenden Unterschiede sind wahrscheinlich so gering, daß ein signifikanter Nachweis nicht zu erwarten ist. Es bietet sich deshalb ein Ergebnisvergleich zur zusätzlichen Validitätskontrolle der Verfahren an. In Tabelle 4 werden die Ergebnisse des Immobilienpreisansatzes und einer Zahlungsbereitschaftsbefragung für den Bereich Straßenverkehrslärm gegenübergestellt.

Der Vergleich bestätigt positive Zahlungsbereitschaftswerte für eine Verbesserung der Lärmsituation. Die in der Befragung ermittelten Zahlungsbereitschaften können als konsistent mit den im Rahmen des Immobilienpreisansatzes ermittelten Werten bezeichnet werden; dies gilt insbesondere für die individuellen marginalen Zahlungsbereitschaften. Trotz dieses Nachweises der „empirischen Validität“ bleiben die wahren Präferenzen unbekannt. Dieser Vergleich ist also nicht hinreichend, um die Gültigkeit der erfragten Zahlungsbereitschaften oder eines der beiden Bewertungsverfahren zu beweisen. Die Größenordnungen der monetären Wertschätzung in Form von Zahlungsbereitschaften können jedoch aufgrund dieses Vergleichs und der anderen o. g. Tests als plausibel angesehen werden.

Die wesentlichen Unterschiede der beiden Zahlungsbereitschaftsvarianten liegen vor allem in der Vorgehensweise und den Datenerfordernissen und sind vorwiegend technischer Art. Die größere Flexibilität der Zahlungsbereitschaftsbefragung erlaubt auch die Bewertung nicht handelbarer Güter und Nutzenkomponenten.⁸⁰⁾ Bei den Marktpreismethoden, wie dem Immobilienpreisansatz, dagegen ist eine komplementäre oder substitutive Beziehung des zu bewertenden Gutes mit einem Marktgut notwendige Bedingung für die Bewertung. Während bei der Zahlungsbereitschaftsbefragung der hypothetische Charakter das wesentli-

79) Vgl. Brookshire, D.S., Crocker, T.D., The Advantages of Contingent Valuation Methods for Benefit-Cost Analysis, in: Public Choice 36, 1981, S. 235–252, S. 242 ff.

80) Vgl. Brookshire, D.S., Crocker, T.D., The Advantages ..., a.a.O., S. 245 ff. und Mitchell, R.C., Carson, R.T., Using Surveys ..., a.a.O., S. 87 ff.

Tabelle 4

Ein Vergleich der Zahlungsbereitschaftsergebnisse von Befragungs- und Immobilienpreisansatz für die Lärmart Straßenlärm

	Befragung	Immobilienpreise monatl. Abwertung:	
		1,26 %/dB	0,5 %/dB
individuelle Zahlungsbereitschaft in DM pro Monat (über 45 dB(A))	3 - 68	7 - 87	3 - 35
individuelle marginale Zahlungsbereitschaft pro dB(A) und pro Monat	1,60 - 2,40	2,68	1,07
hochgerechnete Zahlungsbereitschaft für die Bundesrepublik Deutschland in Mrd. DM p. a. (Zielpegel 45 dB(A))	10,4 ¹⁾	18,9	7,5

1) Der besseren Vergleichbarkeit wegen werden hier Zahlungsbereitschaften unterhalb von 45 dB(A) nicht berücksichtigt.

che Problem darstellt, ist beim Immobilienpreisansatz die Identifikation des impliziten Preises i. d. R. durch Unvollkommenheiten des betrachteten Wohnungsmarktes und dadurch bedingte verzerrte Preise sowie durch die große Zahl der zu berücksichtigenden Größen erschwert.

4. Ausblick

Die ermittelten Zahlungsbereitschaften erlauben, die Größenordnung der Gesamtzahlungsbereitschaft für weniger Straßenlärm abzuschätzen. Damit konnten z. B. die Kosten des Straßenverkehrslärms auf mindestens 10,7 bis 12,8 Mrd. DM pro Jahr geschätzt werden. Bei einem angenommenen Bestand von 30 Mio. Kraftfahrzeugen würden somit durchschnittlich pro Kfz etwa 360 bis 430 DM pro Jahr an Lärmkosten entstehen.⁸¹⁾

Daneben konnte aber auch die individuelle monatliche Zahlungsbereitschaft und die daraus folgende Zahlungsbereitschaftsfunktion geschätzt werden:

$$ZB(L) = 1,67 \cdot L - 71,7,$$

wobei L den Mittelungspegel der Straßenverkehrslärmbelastung tagsüber darstellt. Damit können fundierte Aussagen über das Nutzenpotential zusätzlicher Lärmbekämpfungsmaßnahmen gemacht werden. So entspricht z. B. einer allgemeinen Verringerung der Straßen-

81) Dies ist selbstverständlich eine stark vereinfachende Betrachtungsweise, da die tatsächliche Lärmbelastung durch einzelne Kfz sehr große Unterschiede aufweisen kann (insbesondere wegen unterschiedlich hoher Geräuschemissionen und unterschiedlich hohen Jahresfahrleistungen).

lärmbelastung um drei dB(A) eine jährliche Zahlungsbereitschaft in der Bundesrepublik Deutschland von etwa 2,9 Mrd. DM.⁸²⁾

Weitere Anwendungen sind im Rahmen standardisierter Bewertungsverfahren, wie z. B. der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) oder der Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (RAS-W), denkbar.⁸³⁾ Als Anwendungsbeispiel soll im folgenden die Möglichkeit einer Einbindung der auf dem Befragungsweg ermittelten Zahlungsbereitschaften in die RAS-W diskutiert werden. Bisher wird Straßenverkehrslärm in der RAS-W mit einem Kostensatz zur Bewertung der Lärmbelastung von 65 DM je Lärm-Einwohner-Gleichwert angesetzt.⁸⁴⁾ Dieser Wertansatz wurde mit Hilfe eines Vermeidungskostenansatzes ermittelt. So wurden Schallschutzfensterkosten bei einer angenommenen Nutzungsdauer von 30 Jahren und ein Zielpegel von $L_z = 55$ dB(A) (Mittelungspegel tagsüber) zugrundegelegt.⁸⁵⁾ Aus den Zielpegelüberschreitungen $L_x - L_z$ werden Lautheitsgewichte g berechnet: $g = 2 \exp(0,1 \cdot (L_x - L_z))$,⁸⁶⁾ d. h. die zu bewertende Lärmbelastung wird entsprechend ihrer empfundenen Lautheit (Lautheitsgewicht) und der Anzahl der betroffenen Personen gewichtet (Lärm-Einwohner-Gleichwert) und mit Hilfe eines äquivalenten Geldwertes in monetäre Größen umgesetzt. Er beträgt $WL_a = 65$ dB(A) (Lärm-Einwohner-Gleichwert).

Die mit Hilfe der Zahlungsbereitschaftsanalyse ermittelten Zahlungsbereitschaften erlauben eine umfassendere und genauere Berücksichtigung der Lärmkosten im Rahmen der RAS-W. Wir empfehlen zur Abschätzung der jährlichen Lärmkosten die folgende lineare Regressionschätzung zugrunde zu legen:

$$ZB(L) = 12 \cdot (1,67 \cdot L - 71,7)^{87)}$$

mit L = Mittelungspegel tagsüber.

82) Bei dieser Schätzung wurde unterstellt, daß erst ab einer Geräuschbelastung von 45 dB(A) tagsüber eine positive Zahlungsbereitschaft vorliegt. Betroffen sind entsprechend dem Lärmbelastungsmodell des Umweltbundesamtes 48,24 Mio. Personen. Siehe Umweltbundesamt (Hrsg.): Daten zur Umwelt 1988/89, Berlin 1989, S. 475.

83) Siehe Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (RAS-W) - Ausgabe 1986, Köln 1986 und Bundesminister für Verkehr (Hrsg.), Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrsweeinvestitionen. Bewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan 1985 (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 69), Bonn 1986.

84) Siehe Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Richtlinien ..., a.a.O., S. 10.

85) Siehe Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), RAS-W Kommentar zu den Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Ausgabe 1986, Köln 1987, S. 40. In der RAS-W wird die Verwendung des Nachtpegels empfohlen. Der Tagespegel wird dort lediglich als Näherungslösung, sofern der Nachtpegel nicht verfügbar ist, verwendet. Da der Tagespegel jedoch sehr viel häufiger verfügbar ist und außerdem ein enger Zusammenhang zwischen Tages- und Nachtpegel (der Unterschied liegt bei Straßenlärm in der Regel bei 5–10 dB(A)) besteht, empfehlen wir hier aus diesen praktischen Erwägungen die Verwendung des Tagespegels.

86) Die Lautheitsgewichte drücken aus, daß eine Veränderung des Mittelungspegels L_x um 10 dB(A) wie eine Verdoppelung bzw. Halbierung der Lautheit empfunden wird. Zwischen Geräuschbelastung und Lärmkosten besteht somit ein überproportionaler Zusammenhang, siehe Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Richtlinien ..., a.a.O., S. 21.

87) In Abweichung zum bisherigen Vermeidungskostenansatz in der RAS-W wird also nicht mehr ein überproportionaler, sondern ein linearer Zusammenhang zwischen Lärmkosten und Mittelungspegel unterstellt. Zwar konnte auch in der Zahlungsbereitschaftsbefragung ein leicht überproportionaler Zusammenhang festgestellt werden, insgesamt ist jedoch mit der wesentlich einfacheren linearen Funktion eine zufriedenstellende Abschätzung der Zahlungsbereitschaft möglich.

Ein Vergleich der Lärmkosten für eine Geräuschbelastungssituation von 75 dB(A) (dies entspricht in etwa der Lärmbelastung von Anwohnern an einer sehr lauten Hauptstraße) ergibt für den bisherigen Vermeidungskostenansatz der RAS-W jährliche Lärmkosten von 260,— DM und für den Zahlungsbereitschaftsansatz 642,60 DM pro Einwohner; für eine Geräuschbelastungssituation von 65 dB(A) betragen die Werte 130,— DM bzw. 442,20 DM pro Jahr. Die Zahlungsbereitschaftswerte liegen also erwartungsgemäß deutlich über den mittels Vermeidungskostenansatz abgeleiteten Werten; die Zahlungsbereitschaften sind etwa zwei- bis dreimal so hoch wie die Werte des Vermeidungskostenansatzes.⁸⁸⁾ Da jedoch auch die Zahlungsbereitschaftswerte als vorsichtige Schätzungen angesehen werden können, sind hier keine Überschätzungen der Lärmkosten zu erwarten. Der Einsatz eines neuen Wertansatzes in einem standardisierten Bewertungsverfahren verändert jedoch auch dessen Struktur, d. h. die Lärmkosten bekommen in diesem Fall ein deutlich höheres Gewicht. Vor einem Einsatz der neuen aktualisierten Lärmkosten ist es deshalb erforderlich, auch die anderen zu bewertenden Bereiche auf eine Aktualisierung zu überprüfen. Die vorhergehenden Überlegungen haben gezeigt, daß im Rahmen von Zahlungsbereitschaftsbefragungen ermittelte Wertansätze grundsätzlich als Entscheidungshilfe bei Projektbewertungen und Abschätzungen des Nutzenpotentials lärmindernder Maßnahmen geeignet sind.

Die trotz gewisser Mängel positiven Erfahrungen mit dem Bewertungsverfahren Zahlungsbereitschaftsbefragung in dieser, wie auch in mittlerweile zahlreichen anderen Arbeiten, sprechen für eine breitere Anwendung dieser Methode. Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß die Anwendung der Zahlungsbereitschaftsbefragung in jedem Fall mit einem hohen Aufwand verbunden ist. An den Anwender sind hohe Anforderungen gestellt, da sowohl ökonomische Methoden wie auch Methoden der empirischen Sozialforschung zu verwenden sind. Hinzu kommt bei Zahlungsbereitschaftsbefragungen ein im Vergleich zu anderen Umfragen überdurchschnittlich hoher Stichprobenumfang. Neben der weitgehend optimistischen Einschätzung der Zahlungsbereitschaftsbefragung und der Empfehlung für eine breitere Anwendung von demoskopischen Verfahren zur Ermittlung der monetären Wertschätzung muß deshalb gleichzeitig eine Warnung vor „schnellen und billigen“ Lösungen ausgesprochen werden.⁸⁹⁾ Denn ohne eine ausführliche Konzeption und Tests des Erhebungsdesigns, welche einen hohen zeitlichen und finanziellen Aufwand erfordern, sind erhebliche, nicht abschätzbare systematische und bei zu geringem Stichprobenumfang auch unsystematische Verzerrungen zu erwarten.

88) Die Ergebnisse der Zahlungsbereitschaftsbefragung stammen aus dem Jahr 1989, während die RAS-W-Werte auf dem Preisstand 1985 basieren. Bei einer Preisbereinigung des RAS-W-Ansatzes würden sich die Unterschiede also in der Tendenz noch etwas verringern. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Richtlinien ..., a.a.O., S. 5.

89) Vgl. auch Mitchell, R.C., Carson, R.T., Using Surveys ..., a.a.O., S. 15.

Abstract

For the evaluation of environmental damages one can observe a tendency towards appraisal procedures on basis of willingness-to-pay methods. The article begins with an introduction into the theoretical background of willingness-to-pay-analysis. Then two approaches of willingness-to-pay-analysis to assess the social cost of road traffic noise are presented and applied. Within the first approach noise-induced changes in property values were evaluated and projected on the Federal Republic of Germany. These noise induced changes were determined mainly by foreign studies with help of multiple regression analysis. Focus of the article was the using of survey methods to determine the willingness-to-pay for a quiet habitation. This contingent valuation method showed an annual maximal willingness-to-pay of 10,7 to 12,8 billion D-Mark for less road traffic noise in the Federal Republic of Germany. These results made it possible to compare and discuss the different approaches. Finally different areas of application are presented.

Transport gefährlicher Güter in den 90er Jahren

VON GERHARD HOLE UND BERND TÖRDEL, BONN

Inhalt

1. Einleitung
2. Struktur und Entwicklung des Gefahrgutmarktes
3. Verkehrspolitische Ziele und Leitsätze
4. Der operative Teil der Gefahrgut-Verkehrspolitik
 - 4.1 Verkehrswege und Arbeitsteilung Straße/Schiene/Wasserstraße
 - 4.2 Maßnahmen zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit
 - 4.3 Stärkung der Verantwortung des Menschen
5. Herstellung der deutschen Einheit und Gefahrguttransport
6. Die Rolle der europäischen Verkehrspolitik
7. Internationale Harmonisierung der Vorschriften
8. Ausblick

1. Einleitung

Eine überaus starke Belastung großer Teile des Straßennetzes in der Bundesrepublik Deutschland ist ein Faktum. Trotz aller Anstrengungen mit dem Ziel einer Verbesserung der Infrastruktur für das Verkehrssystem Straße werden Kapazitätsengpässe bis auf weiteres bestehen bleiben: Die derzeit vorliegenden Zukunftseinschätzungen bis zum Jahr 2010¹⁾ lassen erwarten, daß unter status-quo-Bedingungen die private Motorisierung und die Nachfrage nach Verkehrsdienstleistungen im Straßengüterverkehr überdurchschnittlich zunehmen. Ursache hierfür sind die starken ökonomischen Impulse, die vom EG-Binnenmarkt, von der Herstellung der Einheit Deutschlands und von der Öffnung der Staaten Europas ausgehen. Ähnlich dem Muster der Vergangenheitstrends vollzieht sich das Verkehrswachstum nicht verkehrsträgerneutral, sondern in besonderem Maße beim Straßenverkehr. Der

Anschrift der Verfasser:

Ministerialrat Dr. Gerhard Hole
 Leiter des Referats A 13
 „Beförderung gefährlicher Güter“
 Regierungsdirektor Dipl.-Volksw. Bernd Törkel
 Referent im Referat A 13
 Bundesministerium für Verkehr
 Robert-Schuman-Platz 1
 5300 Bonn 2

Die Verfasser geben hier ihre persönlichen Auffassungen wieder.

1) *Kessel und Partner, Prof. Dr. Rothengatter*, Szenario zur Verkehrsentwicklung mit der DDR und mit Osteuropa, Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Freiburg/Karlsruhe 1990.