

punkten (ökonomische und individuelle Wertschätzung) ermittelt wurden. Es soll und kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt jedoch kein in sich völlig abgerundetes Verfahren präsentiert werden, sondern nur der Weg aufgezeigt werden, wie Entscheidungen durch den zusätzlichen Einbezug der Kosten-Wirksamkeitsanalyse auf eine breitere Basis gestellt werden könnten, unter Beibehaltung der der Kosten-Nutzen-Analyse eigenen Transparenz. Gleichzeitig wird deutlich, wie befruchtend methodische Überlegungen des neueren Verfahrens der Kosten-Wirksamkeitsanalyse auf die Kosten-Nutzen-Analyse wirken; es sei hier speziell an den Abcheckvorgang erinnert, welcher auch bei monetären Nutzenbetrachtungen angebracht scheint, insbesondere dann, wenn die Quantifizierung einzelner Nutzenbereiche mittels unterschiedlicher methodischer Ansätze (willingness-to-pay oder Vermeidungskostenansatz) erfolgt.

Die einzelnen Schritte des beschriebenen Verfahrens der kombinierten Anwendung von Kosten-Nutzen-Analyse und Kosten-Wirksamkeitsanalyse sind abschließend noch einmal schematisch dargestellt (Abbildung 3).

Summary

Traffic planning aims considered important today are dealt with initially and propounded in what follows as potential benefit components both in cost-benefit analysis and cost-effectiveness analysis — despite their varying origins. It is only on the basis of certain evaluations that unequivocal statements can be made. The possibility of combined employment of cost-benefit and cost-effectiveness analyses is finally described whereby a better-founded statement may be expected than in the case of their individual application.

Résumé

Les buts à considérer aujourd'hui comme importants dans la planification du trafic, et qui par la suite, aussi bien dans l'analyse du profit des frais que dans l'analyse de l'efficacité des frais, seront compris comme composantes potentielles du profit, seront discutés dans l'introduction. On voit que malgré une position de départ méthodique différente, les problèmes de recensement de profit dans les analyses du profit des frais et de l'efficacité des frais se ressemblent; dans les deux cas, des déclarations sans équivoque ne sont possibles que sur la base de jugements définis d'appréciation. En conclusion, une possibilité de l'application combinée de l'analyse du profit des frais et de l'analyse de l'efficacité des frais sera décrite, ce qui permet d'espérer une déclaration plus sûre que lors de la seule application soit de l'analyse du profit des frais, soit de l'analyse de l'efficacité des frais.

Zur Frage der Beeinflussung von Haus- und Grundstückspreisen durch straßenverkehrsabhängige Lärm- und Abgasimmissionen

VON DIPL.-VOLKSW. ERNST-ALBRECHT MARBURGER, KÖLN

I.

Lassen sich Umweltbelastungen infolge von Produktions- und Konsumakten theoretisch auch hinlänglich erfassen und einordnen¹⁾, eine ökonomische Bewertung in monetären Größen gestaltet sich zur Zeit noch sehr viel schwieriger — in manchen Fällen gar aussichtslos. Dies in erster Linie deshalb, weil viele Schäden, insbesondere Gesundheitsbeeinträchtigungen, nicht eindeutig bestimmbar Ursachen zugeordnet werden können und für die Schäden weder Markt- noch sinnvolle Schattenpreise²⁾ existieren. Hinzu kommt die medizinische »Gretchenfrage«, was als Gesundheitsschaden zu interpretieren ist. Dies wird am weit — vielleicht zu weit gefaßt — und damit inoperationalen Gesundheitsbegriff der UNO deutlich, der über das Freisein von Krankheit hinausgeht und das soziale Befinden bis hin zur psychischen Beeinträchtigung mit einschließt³⁾. Letztere entzieht sich vollends einer sinnvollen ökonomischen Betrachtung.

Damit nicht genug. Selbst wenn Umweltschäden eindeutig definierbar und einer Ursache zuzuordnen wären, der quantitativ-funktionale Zusammenhang zwischen Schaden und verursachendem Faktor, der im kostentheoretischen Sinn als Mengengerüst zu interpretieren wäre, ist damit noch nicht bekannt. Darüber hinaus handelt es sich um multi-kausale Verknüpfungen, die sich in einem noch kaum entwirrtten kybernetischen System-

¹⁾ Nach allgemeiner Auffassung sind schädliche Auswirkungen von Lärm- und Abgasimmissionen in den Bereich externe Effekte, social costs oder soziale Zusatzkosten einzuordnen, »womit vom Verursacher nicht getragene, extern anfallende, also auf bestimmte Dritte oder auf die Allgemeinheit abgewälzte Kosten verstanden werden«, Willeke, R., Wirtschaftliche und finanzielle Aspekte des Umweltschutzes, in: Verkehr und Umweltschutz (= Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e. V., Reihe B: Seminar, Band B 14), Köln 1972, S. 164. Nach Michalski beruht ihre Wirkung darauf, »daß nicht alle Aufwendungen, die einer Volkswirtschaft infolge bestimmter Produktion und Konsumtion erwachsen, Eingang in die einzelwirtschaftliche Kalkulation finden«, vgl. Michalski, W., Grundlegung eines operationalen Konzepts der social costs, Tübingen 1965, S. 117 f. Anders formuliert, es liegen Beeinträchtigungen Dritter vor, für die der Markt keine Zahlungen verlangt. So etwa: Schneider, H. K. und Schürmann, H. J., Ökonomische Aspekte des Umweltschutzes, in: Glückauf, 108. Jg. (1972), Nr. 11, S. 1 ff. Zu einem umfassenden Überblick über die Diskussion externer Effekte siehe Mishan, E. J., The Postwar Literature on Externalities: An Interpretative Essay, in: Journal of Economic Literature, Vol. IX (1971), S. 1 ff. Zur grundsätzlichen Kritik dieses mikroökonomischen Ansatzes vgl. Thoss, R., Zur Planung des Umweltschutzes, in: Raumforschung und Raumordnung, 30. Jg. (1972), Heft 4/5, S. 180 ff.

²⁾ Beim Konzept der Schattenpreise handelt es sich um den Versuch, Güter, für die kein Marktpreis existiert, mit einem analogen fiktiven sinnvollen Preis zu bewerten. Vgl. hierzu auch Willeke, R. und Baum, H., Theorie und Praxis des Road Pricing, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 43 Jg. (1972), S. 83 f.; Margolis, J., Ökonomische Wertung durch Schattenpreise, in: Rechtenwald, H. C. (Hrsg.), Nutzen-Kosten-Analyse und Programmbudget, Tübingen 1970, S. 127 ff.

³⁾ Herrmannstorfer, R., Ärztliche Aspekte des Umweltschutzes in München (= Referat für Stadtforschung und Stadtentwicklung der Stadt München [Hrsg.], Kommunalpolitische Aspekte des Umweltschutzes in München, Beilage 5), München 1971, S. 9. Vgl. auch Kentner, W., Verkehrsökologie — Die Lehre von den Beziehungen zwischen Verkehr und Umwelt (= Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e. V., Reihe D: Vorträge, Band D 33), Köln 1972, S. 24.

zusammenhang abspielen und deren interdependente Reaktionen in der Zeit ablaufen⁴⁾. So ist z. B. auch der Bewertung der Umweltbeeinträchtigung durch den innerstädtischen Straßenverkehr – und dieser steht hier im Mittelpunkt des Interesses, auch wenn »mangels Masse« zur Verdeutlichung des methodischen Ansatzes teilweise auf nicht verkehrsspezifische Schadstoffe zurückgegriffen werden muß – nicht mit der isolierten Betrachtung eines Schadstoffes im Abgas hinreichend Rechnung getragen. Vielmehr müssen potentielle synergistische Wirkungen⁵⁾ unterschiedlichster Komponenten unter Einschluß meteorologischer Faktoren, wie auch Problemverlagerungen, z. B. beim Elektrofahrzeug vom Auspuff zum energieerzeugenden und damit umweltbelastenden Kraftwerk, in das Kalkül eingehen. Forschungsergebnisse zu diesen Fragen liegen kaum vor, ebensowenig wie definitive Aussagen über Langzeitwirkungen von Schadstoffen⁶⁾. Schließlich tragen auch die subjektiven Faktoren, wie sie sich besonders beim Verkehrslärm in Form bestimmter Attitüden zur Lärmquelle und Gewöhnungsphänomenen zeigen und die unterschiedliche Prädisposition der Betroffenen hinsichtlich aller übrigen physiologischen Beeinträchtigungen zu den Beurteilungsschwierigkeiten bei.

All dies kann nicht als Alibi für die ökonomische Abstinenz vom Problem benutzt werden. Vielmehr gebietet die Gefahr der Fehlallokation knapper volkswirtschaftlicher Ressourcen, wie sie beim Auftreten sozialer Zusatzkosten wahrscheinlich ist⁷⁾, und die möglichen Fehlinformationen über gesamtwirtschaftlich relevante statistische Größen⁸⁾ Anstrengungen, wenigstens die Größenordnung zu erfassen, in der sich die Schäden durch Umweltbelastungen bewegen. Informationen lediglich über den für Prohibitivmaßnahmen erforderlichen Aufwand (sogenannte »Vermeidungskosten«) reichen dabei insbesondere unter Effizienzgesichtspunkten nicht aus. Sie müssen vielmehr mit der direkten »kostenmäßige(n) Abschätzung der bestehenden und sich weiter entwickelnden Schadensituation(en)« konfrontiert werden⁹⁾. Aus einer Vielzahl ökonomischer Anstrengungen, den Grad der Unkenntnis bei der direkten Schadensbewertung in diesem Bereich zu

⁴⁾ Kentner, W., Verkehrsökologie . . . , a.a.O., S. 8 ff. Vgl. auch Studiengruppe für Biologie und Umwelt, gemeinnützige Gesellschaft m.b.H. München, Studie über den Systemzusammenhang in der Umweltproblematik unter Angabe der wichtigsten Schadfaktoren, deren Interpretation unter kybernetischen Gesichtspunkten und Hinweise auf mögliche Maßnahmen und Auswirkungen (= Referat für Stadtforschung und Stadtentwicklung der Stadt München [Hrsg.], Kommunalpolitische Aspekte des Umweltschutzes, Beilage 2), München 1971; Meadows, D., Meadows, D., Zahn, E., Milling, P., Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, Stuttgart 1972.

⁵⁾ Man versteht hierunter das Zusammenwirken verschiedener Komponenten. Zu den Einzelheiten vgl. Hermannstorfer, R., Ärztliche Aspekte . . . , a.a.O., S. 7 f.; Stratmann, H., Zielsetzung im Bereich des Immissionsschutzes, in: Stratmann, H. und Röper, B., Zielsetzung im Bereich des Immissionsschutzes (= Der Minister für Wissenschaft und Forschung im Auftrage des Ministerpräsidenten [Hrsg.], Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung des Landes NRW, Heft 133), Dortmund 1972, S. 14 ff.

⁶⁾ Aufsehen erregte in diesem Zusammenhang die Arbeit Hettches, der anhand epidemiologischer Untersuchungen von Krebsstoffesfällen in Verdichtungsgebieten die Automobilabgase als Ursachenfaktor erkannt zu haben glaubte. Vgl. Hettche, H. O., Luftverunreinigung und Lungenkrebs, in: Die Naturwissenschaften, 58. Jg. (1971), S. 409 ff.; ders., Die medizinischen Auswirkungen der Luftverunreinigung, in: Verkehr und Umweltschutz (= Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e. V., Reihe B; Seminar, Band B 14), Köln 1972, S. 2 ff.; vgl. auch Stratmann, H., Zielsetzung im Bereich . . . , a.a.O., S. 11 ff.

⁷⁾ Willeke, R., Zur Frage einer problembezogenen und leistungsfähigen Begriffsfassung der sozialen Kosten oder Zusatzkosten, in: Beckerath, E. v. und Giersch, H. in Verbindung mit Lampert, H. (Hrsg.), Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung (= Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 29), Berlin 1963, S. 281; ders., Wirtschaftliche und finanzielle Aspekte . . . , a.a.O., S. 164.

⁸⁾ Giersch, H., Währungs- und Wirtschaftskrise: Für die Konsumenten ist die sogenannte Währungs- und Wirtschaftskrise ein erwünschter Stabilitätsimport, in: Wirtschaftswoche, 25. Jg. (1971), S. 30.

⁹⁾ Willeke, R., Wirtschaftliche und finanzielle Aspekte . . . , a.a.O., S. 165.

verringern, soll ein Ansatz vorgestellt werden, der auch für die Bewertung der Umwelteffekte durch den Straßenverkehr vielleicht in Zukunft einige Aussicht auf Erfolg verspricht. Er versucht eine funktionale Verknüpfung umweltspezifischer Einflüsse durch Luftverunreinigung und Straßenverkehrslärm auf der einen mit den Preisen bzw. Werten von Häusern und Grundstücken auf der anderen Seite¹⁰⁾.

II.

Dem methodischen Ansatz liegt die plausible Vorstellung zugrunde, daß »in the housing market, a rise in pollution in one sector of the market will result in some offsetting fall in property values and rents in that sector and some rise in the unaffected area«¹¹⁾. Marktpreise verändern sich nicht von selbst, sondern werden durch die jeweilig herrschende Angebot-Nachfrage-Konstellation auf einem Markt bestimmt, die wiederum vom Verhalten der Anbieter und Nachfrager auf diesem Markt abhängt. So läßt sich auch ein Teilmarkt für Häuser und Grundstücke einer bestimmten Preisklasse vorstellen, der aus Vereinfachungsgründen auf ein innerstädtisches Gebiet begrenzt wird und sich durch eine extrem niedrige, unmerkliche Umweltbelastung durch Straßenverkehr auszeichnet. Unterstellt man, daß die Häuser im wesentlichen von den Eigentümern zu Wohnzwecken genutzt werden, kann man von einem nahezu unelastischen Angebot auf diesem Markt ausgehen. Die Gesamtnachfrage nach Häusern und Grundstücken ist ceteris paribus ausschließlich abhängig vom Kaufpreis. Bei statischer Betrachtung liegt dann im Schnittpunkt von fiktiver Angebots- und Nachfragekurve der potentielle Marktpreis P_i . Wie verändert sich nun P_i , wenn sich infolge stark zunehmender Verkehrsmenge (aus welchen Gründen auch immer) die Umweltparameter verschlechtern¹²⁾? Zunächst wird die langfristige durchschnittliche Umzugsquote durch zusätzliche Fluk-

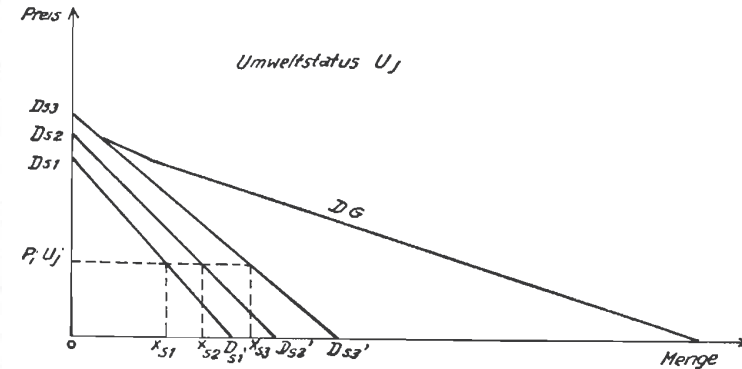


Abb. 1

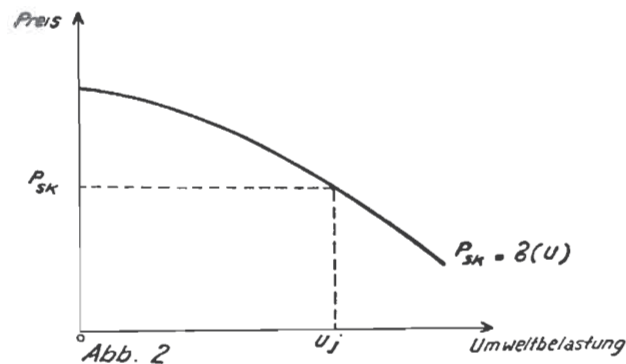
¹⁰⁾ Es werden nur Häuser und Grundstücke betrachtet, die Wohnzwecken dienen. Diese Nutzungsart wird am gravierendsten durch Umweltbelastungen des Straßenverkehrs beeinträchtigt.

¹¹⁾ Ridker, R. G., Strategies for Measuring the Cost of Air Pollution, in: Wolozin, H. (Hrsg.), The Economics of Air Pollution, New York 1966, S. 96. Ähnlich auch Anderson, R. J. and Crocker, Th. D., Air Pollution and Residential Property Values, in: Urban Studies, Vol. 3 (1971), S. 171.

¹²⁾ Vgl. hierzu Lassiere, A., The Economic Effects of the Disamenity due to Urban Road Noise in Residential Areas, unveröffentlichtes Manuskript, London 1970, S. 15 ff.

tuationen erhöht. Das erweiterte Angebot an Häusern führt dann bei unveränderter Nachfrage tendenziell zu sinkenden Preisen, wobei die Quantität der Angebotsausweitung durch die Sensitivität der Anbieter im Hinblick auf die Umweltverschlechterung bestimmt wird. Diese subjektiv sehr unterschiedliche Sensitivität führt auch auf der Nachfrageseite zu einer Differenzierung der Gesamtnachfrage. Der Zusammenhang läßt sich schematisch durch eine Schar von Nachfragekurven bei gegebenem Belastungsgrad U_j darstellen¹³⁾, wobei jede Einzelkurve eine Gruppe von Nachfragern repräsentieren soll, die sich durch eine bestimmte Umweltsensibilität S_k auszeichnet (vgl. Abb. 1).

Die horizontale Addition der Einzelkurven führt dann zur Gesamtnachfragefunktion D_G . Mit der Entfernung vom Koordinatenursprung nimmt die Empfindlichkeit in bezug auf die Umweltbeeinträchtigung ab. Dieser Prozeß läßt sich durch eine Funktion $P_{Sk} = \delta(U)$ beschreiben, die die individuelle Preisreaktion – ausgedrückt als Reduktion des gebotenen Kaufpreises – in Beziehung zum Grad der Umweltbelastung setzt (vgl. Abb. 2).

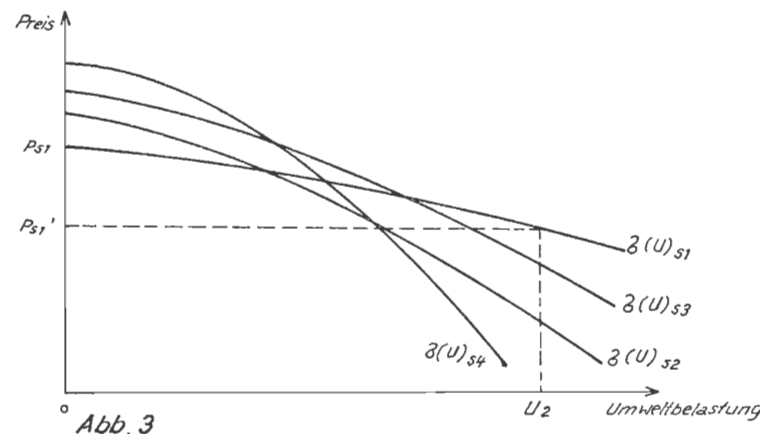


Je größer das absolute Steigungsmaß dieser Kurve ist, desto empfindlicher reagiert der vom Nachfrager gebotene Kaufpreis auf Umweltverschlechterungen in der Umgebung des Grundstücks und desto geringer ist der Abstand der Einzelnachfragekurve vom Koordinatenursprung¹⁴⁾. Unter Berücksichtigung dieser Hypothesen läßt sich die Differenz zwischen dem Haus- bzw. Grundstückspreis bei niedriger und hoher Umweltbelastung folgendermaßen bestimmen: Bei niedriger Umweltbelastung existieren für ein Haus i unterschiedliche Preisgebote P_i . Unter der Prämisse, daß derjenige das Haus kauft, der den höchsten Preis bezahlt, bildet sich ein Marktpreis $P_1 = P_i(\max)$. Verschlechtern sich die Umweltbedingungen (U_2), dann muß der neue Marktpreis P_2 – bei negativer Steigung der Preis-Umweltbelastungsfunktion $P_{Sk} = \delta(U)$ – kleiner sein als P_1 . Der neue Preis ist dann $P_2 = [\delta(U_2)_{Sk}]_{\max}$. Das bedeutet, daß sich die Rangordnung der Nachfrager nach Verschlechterung der Umweltparameter je nach Steigung der individuellen Preis-Umweltbelastungsfunktion verändern kann (vgl. Abb. 3).

Nachfrager S_1 , der bei einer Umweltbelastung von 0 nur den Preis P_{S1} zu zahlen bereit war und in der Rangfolge der Nachfrager an letzter Stelle lag, bietet bei hoher Umwelt-

¹³⁾ Lassiere, A., The Economic Effects . . . , a.a.O., S. 22.

¹⁴⁾ Lassiere, A., The Economic Effects . . . , a.a.O., S. 19.



belastung den höchsten Kaufpreis P_{S1}' . Ob dieser Preis zum Marktpreis wird, hängt davon ab, ob der Anbieter bereit ist, die Preisreduktion auf P_{S1}' hinzunehmen. Diese Ausführungen sollten als Hinweis auf die Eigenheiten des hier zu analysierenden »Marktes« verstanden werden, auf den die herkömmlichen preistheoretischen Instrumente und Termini nur prinzipiell anzuwenden sind.

III.

Der statistisch-empirische Nachweis des vermuteten Zusammenhangs und seine Quantifizierung ist von einer Reihe grundsätzlicher und speziell methodischer Bedingungen abhängig:

1. Um die Beeinflussung einer Variablen (hier der Preis von Häusern und Grundstücken) durch eine andere (hier die Umweltbeeinträchtigung durch Lärm und Luftverunreinigung) quantitativ beurteilen zu können, muß sich eine Veränderung der unabhängigen Variablen auf die Abhängige auswirken können. Das heißt, die Reaktion der abhängigen Variablen darf nicht durch administrative Restriktionen (z. B. Bewirtschaftung des Wohnungsmarktes in der BRD, in Teilbereichen bis heute) eingeschränkt sein.
2. Die unabhängige Variable muß in dem den Preis beeinflussenden Datenbündel über ein gewisses Gewicht verfügen. Diese an sich selbstverständliche Aussage gewinnt in vorliegendem Fall dadurch an Bedeutung, daß insbesondere in Ballungsgebieten auf dem Wohnungsmarkt ein strukturelles Ungleichgewicht (Nachfrageüberhang) besteht, mit der wahrscheinlichen Folge, daß dem Faktor Umweltbeeinträchtigung für die Preisbildung auf diesem Markt nur relativ geringe Bedeutung beizumessen ist¹⁵⁾.

¹⁵⁾ »Für die Bundesrepublik im allgemeinen dürften solche Feststellungen [sie beziehen sich auf eine später noch zu behandelnde amerikanische Untersuchung, der Verf.], . . . , im gegenwärtigen Zeitpunkt nicht zu treffen sein, da in den Schwerpunkten der Luftverunreinigung, d. h. den Agglomerationsräumen, noch ein hoher Fehlbestand an Wohnraum besteht, der den Preis entsprechend beeinflusst« (Back, H. J., Das social-cost-Problem unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter Agglomerationsräume in der BRD, München 1967, S. 140).

3. Aus der Vielzahl der wirksamen preisbeeinflussenden Parameter muß ein Faktor — die Umweltbelastung — isoliert werden.

Als statistisches Instrumentarium steht die Regressionsanalyse mit ihren beiden Varianten Zeitreihen- und Querschnittsanalyse zur Verfügung. Sie wäre weniger problematisch, wenn die unabhängigen Variablen jeweils gleich wären (Querschnittsanalyse) bzw. im Zeitverlauf gleich blieben (Zeitreihenanalyse) mit Ausnahme der *interessierenden* Variablen (z. B. dem Grad der Umweltbeeinträchtigung). Dieser Fall ist ziemlich unrealistisch. Die Einfachregression scheidet damit als Methode aus. Als Ausweg bietet sich die multiple Regressionsanalyse an¹⁶⁾, deren umfassender Ansatz auf eine simultane Berücksichtigung aller bedeutsamen unabhängigen Variablen zielt. Die Problematik dieser Methode kann hier nicht ausführlich diskutiert werden, auf eine fundamentale Schwäche muß jedoch hingewiesen werden: auf die Multikollinearität, die Interdependenz der unabhängigen untereinander. Ihr kommt deshalb besondere Bedeutung zu, weil Regressions-schätzungen sowohl durch übersehene, aber auch — und das ist besonders wichtig — durch die Berücksichtigung eigentlich auszuschließender Variabler verfälscht werden können¹⁷⁾. Der Umfang der so entstandenen Schätzfehler hängt nämlich ab von der Interkorrelation zwischen den tatsächlich ein- oder ausgeschlossenen unabhängigen Variablen und den für die jeweilige Analyse kritischen (wichtigen) Variablen. Die Methoden zur Berücksichtigung der Multikollinearität sind insbesondere durch die Konfluenzanalyse von *Frisch* verbessert worden, die nach *Gerfin* aber zu wenig angewandt wird¹⁸⁾. »Trotzdem wird häufig nach der Methode verfahren, die Multikollinearität zwar als möglichen Störfaktor zu erwähnen, sie aber bei der Interpretation der Ergebnisse stillschweigend zu übergehen«¹⁹⁾. Schließlich sei noch auf die für die Ergebnisdeutung wichtige Prämisse homogenen Verhaltens unter gleichen objektiven Gegebenheiten hingewiesen²⁰⁾: Zwei Grundstücke A und B unterscheiden sich durch den Grad der Umweltbelastung und im Preis. Die Prämisse geht nun davon aus, daß bei einer Differenz in der unabhängigen Variablen von 0 auch kein Unterschied mehr in der abhängigen Variablen besteht.

Vor dem Hintergrund dieser methodischen Hinweise sollen im folgenden erste empirische Analysen zur Beeinträchtigung von Grundstücks- und Hauspreisen durch Umweltbelastungen (Straßenverkehrslärm, luftverunreinigende Schadstoffe) vorgestellt werden.

IV.

Pionierarbeit auf diesem Gebiet hat *Ridker* in Zusammenarbeit mit *Henning* geleistet²¹⁾. Seinen Beiträgen gebührt nicht nur in zeitlicher Hinsicht Priorität, sie setzen sich darüber hinaus auch intensiv mit den methodischen Problemen des multiplen Regressionsansatzes auseinander. Schließlich stammt von *Ridker* auch der erste Zeitreihenversuch zu dieser Fragestellung.

¹⁶⁾ *Gerfin, H.*, Langfristige Wirtschaftsprognose, Tübingen-Zürich 1964, S. 63.

¹⁷⁾ *Ridker, R. G. and Henning, J. A.*, The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution, in: Review of Economics and Statistics, Vol. 49 (1967), S. 251.

¹⁸⁾ *Gerfin, H.*, Langfristige Wirtschaftsprognose, a.a.O., S. 68 f.

¹⁹⁾ *Gerfin, H.*, Langfristige Wirtschaftsprognose, a.a.O., S. 69.

²⁰⁾ *Gerfin, H.*, Langfristige Wirtschaftsprognose, a.a.O., S. 75.

²¹⁾ *Ridker, R. G.*, Economic Cost of Air Pollution, Studies in Measurement, New York-Washington-London 1967; *Ridker, R. G. and Henning, J. A.*, The Determinants . . . , a.a.O., S. 246 ff.

1. Die *Ridker/Henning*-Querschnittsanalyse²²⁾

In einer multiplen Regressionsanalyse wurden 167 für statistische Zwecke eingeteilte Stadtbezirke der amerikanischen Stadt St. Louis betrachtet. Sie zeichnen sich durch gleiche Bevölkerungsdichte und gleichen Anteil (60%) ähnlicher Einfamilienhäuser am gesamten Häuserbestand des Gebietes aus. Dadurch konnte die Untersuchung auf vorwiegend städtische Wohngebiete beschränkt werden; Gebiete mit ländlichem oder industriellem Charakter sowie Geschäftsbereiche wurden ausgeschlossen. Diese ex-ante-Homogenisierung der Stichprobe — Informationen über die Umweltbeeinträchtigung gingen dabei nicht verloren — wurde vorgenommen, um die Vielfalt der unabhängigen Variablen einzuengen, weil man davon ausging, »... that the impact of air pollution on property value is likely to be small relative to that of other variables«²³⁾.

Als abhängige Variable für die Analyse wählten *Ridker/Henning* die Medianwerte für die 167 Bezirke der von den Eigentümern bei einer statistischen Erhebung 1960 geschätzten Werte (Preise) ihrer Einfamilienhäuser²⁴⁾. Folgende unabhängige Variable gingen in die Untersuchung ein:

— Spezifische Eigenschaften des Hauses (mittlere Anzahl der Räume, Altersaufbau der Bebauungsstruktur und die Bebauungsdichte).

— Standorteigenschaften (durchschnittliche Fahrtdauer für einen Bus während der rush-hour ins Stadtzentrum, die Erreichbarkeit von highways, Einkaufszentren und Industriegebieten; die drei letztgenannten Variablen wurden als Scheinvariable berücksichtigt [0, 1]).

— Weitere erklärende Nachbarschaftscharakteristiken wie Schulqualität (als Scheinvariable), Kriminalitätsquoten, Einwohner pro Haus, Beruf der Besitzer.

— Schließlich wurden Daten über das Familieneinkommen herangezogen in der Hoffnung, auch solche Haus- und Nachbarschaftsmerkmale über ihre Korrelation mit dem Familieneinkommen zu erfassen, die ansonsten nicht explizit berücksichtigt würden²⁵⁾.

— Da die ausgewählten Stadtteile zum Teil in Illinois, zum Teil in Missouri liegen, können unterschiedliche Steuerbelastungen und öffentliche Dienste einen Einfluß auf den Grundstückswert haben. Auch dies wurde in Form einer Scheinvariablen erfaßt (Illinois = 1, Missouri = 0).

— Trotz der relativen Homogenität der untersuchten Gebiete ist eine entscheidende Differenzierung zu berücksichtigen, die das Regressionsergebnis stark beeinflusst. Es handelt sich um die unterschiedlichen Anteile schwarzer und weißer Wohnbevölkerung. *Ridker/Henning* berücksichtigen diesen Einfluß durch den Prozentsatz der nichtweißen Bewohner der jeweiligen Bezirke²⁶⁾.

²²⁾ Diese Untersuchung ist (mit ähnlichen Ergebnissen) methodisch und empirisch ergänzt worden, vgl. *Ander-son, R. J. and Crocker, Th. D.*, Air Pollution . . . , a.a.O., S. 171 ff.

²³⁾ *Ridker, R. G. and Henning, J. A.*, The Determinants . . . , a.a.O., S. 247.

²⁴⁾ Dem Einwand gegen diese subjektive Bewertung kann entgegengehalten werden, daß *Ridker/Henning* nur den mittleren (nicht den Durchschnittswert) aus einer großen Grundgesamtheit verwenden. Darüber hinaus haben *Kish* und *Lansing* in einer früheren Untersuchung nachgewiesen, daß die Fehler zwischen berufsmäßiger Schätzung und Schätzung durch den Eigentümer nicht erheblich sind. Die durchschnittliche Differenz für 580 Häuser betrug danach nur 350 Dollar; vgl. *Kish, L. and Lansing, J. B.*, Response Errors in Estimating the Value of Houses, in: American Statistical Association Journal, Vol. 49 (1954), S. 520 ff., (zitiert nach *Ridker, R. G. and Henning, J. A.*, The Determinants . . . , a.a.O., S. 247).

²⁵⁾ *Ridker, R. G. and Henning, J. A.*, The Determinants . . . , a.a.O., S. 251.

²⁶⁾ *Ridker, R. G. and Henning, J. A.*, The Determinants . . . , a.a.O., S. 251.

– Als unabhängige Umweltvariable endlich wurde die Luftverschmutzung als Index eines jährlichen geometrischen Mittelwertes aus Schwefeldioxid (SO_2), Schwefeltrioxid (SO_3), Schwefelwasserstoff (H_2S), Schwefelsäure (H_2SO_4) und dem Staubbiederschlag berücksichtigt. Die Werte wurden an 41 Meßstellen des untersuchten Gebietes registriert.

Die bei dieser Fülle von Daten in einer multiplen Regression auftretende Gefahr der Multikollinearität versuchen *Ridker/Henning* durch die kombinierte Nutzung zweier methodischer Schritte zu umgehen. Zum einen bedienen sie sich der schrittweisen Regression, um die Veränderungen der Regressionskoeffizienten der einzelnen unabhängigen Variablen bei Einführung neuer Unabhängiger zu beobachten. Zum anderen wird jede unabhängige mit allen anderen unabhängigen Variablen einzeln korreliert, um deren Einzelregressionskoeffizienten zu ermitteln. Die Bedeutung des letzten Schrittes wird bei den Unabhängigen Luftverschmutzung und Bundesland sowie beim Faktor Familieneinkommen deutlich. Die Scheinvariable Illinois (1) – Missouri (0) steht für ein ganzes Bündel von Unterschieden zwischen den beiden Ländern. Wie sich in der Untersuchung zeigte, werden Schadstoffemissionen – bedingt durch die lokale Windsituation – von einem Bundesland in das andere getrieben. Das bedeutet aber, daß ein Teil des durch die Scheinvariable erfaßten Bündels, nämlich die Luftverschmutzung, schon in Form einer unabhängigen Variablen explizit in das Regressionsmodell eingegangen ist. Eine Einzelkorrelation zwischen der Luftverschmutzungsvariablen und der Scheinvariablen erhärtete diese Vermutung, auch statistisch²⁷⁾. Um das durch Interkorrelation bestehende Übergewicht dieses Faktors für das Ergebnis zu korrigieren, wurde die ursprüngliche Größe der Scheinvariablen mit dem Ergebnis der Einzelkorrelation modifiziert (subtrahiert) und ging dann »residualized« in die Analyse ein. Analog wurde das Familieneinkommen durch Einzelkorrelationen mit der Größe der Wohnung (Zahl der Räume), der Bebauungsdichte und dem Beruf der Besitzer korrigiert.

Zu den Ergebnissen: Während sich bei einer Regression ohne Berücksichtigung der Multikollinearität für die Luftverschmutzungsvariable ein partieller Regressionskoeffizient von

$$- 186,5 (91,9), R^2 = 0,939$$

errechnete, veränderte er sich bei Berücksichtigung der korrigierten Variablen (Scheinvariable und Familieneinkommen) auf

$$- 245,0 (88,1), R^2 = 0,937^{28)}$$

Ridker/Henning rechneten zwei weitere Alternativen durch. Einmal wurde der Hauswert modifiziert, indem er zunächst mit allen erklärenden Variablen außer der Luftverschmutzung korreliert wurde. Der sich ergebende Wert wurde dann mit dem Luftverschmutzungsfaktor konfrontiert. Diese Variante führte zum kleinsten Koeffizienten:

$$- 82,97 (59,65), R^2 = 0,012^{29)}$$

Zum anderen wurde schließlich der interessante Versuch unternommen, eine Regression der Medianwerte mit den unabhängigen Variablen der Gebiete zu machen, die die niedrigste konstante Luftverschmutzung aufweisen. Den Ergebnissen wurden die Daten der übrigen Bezirke gegenübergestellt, um zu erfahren, wie hoch die Hauspreise in diesen

²⁷⁾ *Ridker, R. G. and Henning, J. A., The Determinants . . . , a.a.O., S. 252.*

²⁸⁾ *Ridker, R. G. and Henning, J. A., The Determinants . . . , a.a.O., S. 254.*

²⁹⁾ *Ridker, R. G. and Henning, J. A., The Determinants . . . , a.a.O., S. 254.*

Gebieten ohne Luftverschmutzung sein würden (Prämisse homogenen Verhaltens unter gleichen objektiven Gegebenheiten). Eine Regression der Unterschiede zwischen tatsächlichem und fiktivem Preis mit der Luftverschmutzungsvariablen erklärt dann die Differenz:

$$- 248,1 (93,3), R^2 = 0,072^{30)}$$

Eine Regression unter Einschluß von 304 Bezirken der Stadt³¹⁾ – also ohne die ex-ante-Homogenisierung – erbrachte für die Luftverschmutzungsvariable

$$- 280,4 (92,9), R^2 = 0,870^{32)}$$

Ridker/Henning verwenden als Maßeinheit für die Luftverschmutzungsvariable die Größe $0,25 \text{ mg/m}^2/\text{Tag}$ ³³⁾. Bei linearer Regression können damit die Regressionskoeffizienten als Dollarwerte interpretiert werden, um die die Medianwerte der Hauspreise bei Senkung der Luftverschmutzung um eine Maßeinheit steigen.

Als Ergebnis kann abschließend festgehalten werden, daß für das betrachtete Gebiet die Luftverunreinigung – hier gemessen als geometrischer Mittelwert verschiedener Schwefelverbindungen und des Staubbiederschlags – als statistisch signifikanter³⁴⁾ Erklärungsfaktor für die Wertveränderungen von Einfamilienhäusern angesehen werden kann. Unbeschadet der beschränkten Verallgemeinerungsfähigkeit bleibt dennoch die Hoffnung, »that an estimate for the effect of air pollution on residential property values has been obtained, that can be used with some confidence«³⁵⁾.

2. Die *Ridkersche* Zeitreihenanalyse

In einem relativ ruhigen, kleinen abgegrenzten Wohngebiet eines südlichen Stadtteils von St. Louis wurden die Bewohner durch die Immissionen eines 1962 in unmittelbarer Nachbarschaft errichteten metallverarbeitenden Betriebes belästigt. Für den Zeitraum von 1962–1966³⁶⁾ kann von steigenden Immissionswerten ausgegangen werden. *Ridker* suchte zunächst ein vergleichbares Gebiet, das mit Ausnahme der Luftverschmutzung im wesentlichen mit dem betroffenen Gebiet übereinstimmte. Diese Standardisierung wurde durch einen Vergleich von insgesamt 44 beschreibenden Eigenschaften der beiden Gebiete vorgenommen³⁷⁾.

Mit Hilfe des für 1960 verfügbaren Datenmaterials über Grundstücks- und Häuserwerte und den Informationen über die im Untersuchungszeitraum tatsächlich vorgenommenen Grundstückstransaktionen konstruierte *Ridker* zwei Preisindices für die Zeit von 1957–1966, einen exakten Regressionsindex und einen weniger genauen Index aus Medianwerten. Diese Indices wurden nun jeweils für die beiden durch unterschiedliche Umweltbelastung gekennzeichneten Teilgebiete gegenübergestellt³⁸⁾.

Die Parallelität der Indices ist bis 1962 mit Ausnahme der Jahre 1959 und 1960 statistisch signifikant, ebenso wie die für unsere Fragestellung bedeutsame Auseinanderent-

³⁰⁾ *Ridker, R. G. and Henning, J. A., The Determinants . . . , a.a.O., S. 254.*

³¹⁾ *Ridker, R. G., and Henning, J. A., The Determinants . . . , a.a.O., S. 254.*

³²⁾ Für die übrigen 41 Stadtteile war kein Datenmaterial verfügbar.

³³⁾ Zur Begründung siehe *Ridker, R. G. and Henning, J. A., The Determinants . . . , a.a.O., S. 254.*

³⁴⁾ Die Koeffizienten sind in allen Fällen negativ und größer als die Standardabweichung, die in Klammern angegeben ist.

³⁵⁾ *Ridker, R. G. and Henning, J. A., The Determinants . . . , a.a.O., S. 256.*

³⁶⁾ 1966 wurde die Untersuchung abgeschlossen.

³⁷⁾ Vgl. hierzu *Ridker, R. G., Economic Cost of Air Pollution . . . , a.a.O., S. 144 f.*

³⁸⁾ Es soll hier nur der Regressionsindex dargestellt werden.

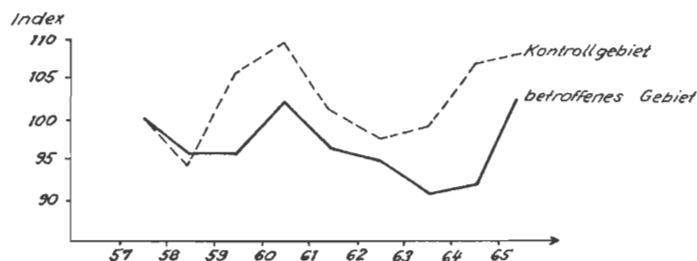


Abb. 4 Quelle: Ridker, R. G., *Economic Cost of Air Pollution* ..., a. a. O., S. 149.

wicklung ab 1962, was die These eines negativen Einflusses der Luftverschmutzung auf die Haus- und Grundstückswerte wenigstens bis 1964 stützt³⁹⁾. Die Entwicklung in den folgenden Jahren widerspricht dem freilich. Eine Erklärung mag darin liegen, daß die Preisreaktion mit zunehmender Entfernung von der Aktualität der erstmaligen und damit besonders lästig empfundenen Immission abnimmt (Gewöhnungserscheinungen). Zur Aufhellung wäre wahrscheinlich die Verfolgung des Index über 1965 hinaus und insbesondere sein Stand nach Beseitigung der Immissionen erforderlich.

Auch dieser Versuch einer Zeitreihenanalyse sollte nicht so sehr von seinen numerischen Ergebnissen als vielmehr von seiner Darstellung der grundsätzlichen methodischen Möglichkeiten her beurteilt werden. Von da gewinnen schließlich beide Untersuchungen ihre unmittelbare Bedeutung für die Fragen der Umweltbeeinträchtigung durch den Straßenverkehr. In beiden Fällen wurde zwar die Abhängigkeit des Haus- oder Grundstückswertes von Schadstoffen ermittelt, die nicht als wesentliche Komponente der Automobilabgase anzusehen sind. Dieser Mangel wäre jedoch bei einer Übertragung des methodischen Ansatzes auf den Verkehrsbereich auf zwei Wegen annäherungsweise zu beseitigen,

— zum einen könnten die benutzten Meßwerte vorwiegend industrieller Immissionen durch solche über Kohlenmonoxid (CO)-, Kohlenwasserstoff (HC)-, Stickoxide (NO_x)-Immissionen in innerstädtischen Gebieten ersetzt werden. Die übrigen bedeutsamen unabhängigen Variablen wären immerhin schon diagnostiziert;

— zum anderen wäre eine erste Näherungslösung darin zu sehen, die benutzten industriellen Schadstoffimmissionen mit Hilfe von Toxizitätsfaktoren⁴⁰⁾, die Auskunft über die unterschiedliche Giftigkeit der einzelnen Schadstoffe geben, in automobilspezifische Immissionen zu transformieren. Freilich würde das eine Reaktion des Hauspreises auf die objektive Giftigkeit und nicht so sehr auf die subjektiv empfundene Beeinträchtigung unterstellen (z. B. beim geruch-, geschmacklosen und unsichtbaren CO).

³⁹⁾ Ridker hat auch versucht, die Ergebnisse in monetäre Größen zu transformieren. Ridker, R. G., *Economic Cost of Air Pollution* ..., a. a. O., S. 150 f.

⁴⁰⁾ Zur Problematik der Toxizitätsfaktoren vgl. Wirth, W., Untersuchung über das Ausmaß der gegenwärtigen und künftigen Belastung der Umwelt in München (= Referat für Stadtforschung und Stadtentwicklung der Stadt München [Hrsg.], Kommunalpolitische Aspekte des Umweltschutzes in München, Beilage 9), München 1971, S. 2 ff. Siehe auch Babcock, L. R., A Combined Pollution Index for Measurement of Total Air Pollution, in: *Journal of the Air Pollution Control Association*, Vol. 20 (1970), S. 653 ff.; Cumulative Regulatory Effects on the Cost of Automotive Transportation (RECAT), Final Report of the Ad Hoc Committee, Prepared for the Office of Science and Technology, o. O. 1972, S. 27.

Für beide Verfahren ist umfangreiches statistisches Material erforderlich, zur Zeit aber nur bedingt verfügbar. Dennoch, wenn die statistische Methode der (multiplen) Regressionsanalyse grundsätzlich geeignet ist, Grad und Quantität des Zusammenhangs von Variablen bei sorgfältiger Modellkonzeption zu messen, sollte dieser Ansatz auch für die vorliegende Fragestellung bei hinreichendem empirischen Datenmaterial mit einigem Erfolg anwendbar sein.

3. Die Untersuchung der Keele University

Die einzige bislang zur Verfügung stehende empirische Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Grundstückspreisen und der Umweltbelastung durch Straßenverkehr — hier: Straßenverkehrslärm — ist Ende 1971 von der »Statistical Research Unit in Sociology« der Universität Keele abgeschlossen, wenn auch noch nicht endgültig interpretiert worden⁴¹⁾. Methodisch unterscheidet sich die Analyse nicht wesentlich von den Ridkerschen Versuchen. Auch hier wird die Untersuchung ganz bewußt auf ein lokal sehr begrenztes Gebiet (2 Straßenzüge) in Birmingham beschränkt⁴²⁾. Um das Verfahren zu vereinfachen und einen Teil der Variablen ähnlich wie bei Ridker schon vorher auszufiltern, wählte man einen etwa homogenen Bereich, dessen Grundstücke (Häuser) sich in der Hauptsache hinsichtlich des Straßenverkehrslärms unterscheiden (Haupt- und Nebenstraße). In die Analyse gehen insgesamt 21 unabhängige Variable ein, sechs davon zur Kennzeichnung der Lärmsituation:

- der sogenannte 10^{0/0}-Pegel L₁₀ dB(A)⁴³⁾,
- der 90^{0/0}-Pegel L₉₀ dB(A)⁴⁴⁾,
- ein von Langdon und Scholes entwickelter Lärmindex, der versucht, den subjektiven Störgrad des Lärms exakter wiederzugeben (L₁₀ - L₉₀) + (L₉₀ - 30),
- ein sogenannter Noise-Pollution-Level, der eine Kombination von energieäquivalentem Dauerschallpegel⁴⁵⁾ und subjektivem Störgrad versucht:

$$NPL = Leq + K \cdot \delta^{46)},$$

⁴¹⁾ Diffey, J., An Investigation into the Effect of High Traffic Noise on House Prices in a Homogeneous Submarket (= Vortrag anlässlich des »Seminar on House Prices and the Micro-economics of Housing« an der London School of Economics am 16. 12. 1971), unveröffentlichtes Manuskript.

⁴²⁾ »In doing this, of course, we limit the universality and generalized use of our results, this is clearly a big disadvantage, but we would argue that this research field is such a complex, difficult one to investigate, that this piece of work should be regarded as an experimental approach or a pilot project« (Diffey, J., An Investigation ..., a. a. O., S. 1).

⁴³⁾ Der 10^{0/0}-Pegel ist der Wert, der in mehr als 10% der Meßzeit überschritten wird und dient zur Messung von Spitzenpegeln.

⁴⁴⁾ Analog wird der 90^{0/0}-Pegel in mehr als 90% der Meßzeit überschritten und dient zur Kennzeichnung des fast ständig vorhandenen Hintergrundpegels.

⁴⁵⁾ Der energieäquivalente Dauerschallpegel wird zur Kennzeichnung eines fiktiven gleichmäßigen Dauerschalls benutzt, dessen Störgrad dem des in der Zeit schwankenden tatsächlichen Geräuschpegels entspricht und wird berechnet als

$$Leq = 10 \log \frac{1}{100} \sum_i f_i \cdot 10^{L_i/10}, \text{ wobei}$$

$$L_i = \text{Schallpegel in den einzelnen Klassen [in dB(A)]}$$

$$\text{und } f_i = \text{Häufigkeit des Auftretens der Schallpegel in den einzelnen Klassen [in \%].}$$

Man glaubt, durch diesen Pegel die empfundene Störung durch Verkehrslärm am besten wiedergeben zu können, vgl. hierzu Lang, J., Die Quellen des Straßenverkehrslärms und ihre Bekämpfung, in: Verkehr und Umweltschutz (= Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e. V., Reihe B: Seminar, Band B 14), Köln 1972, S. 45.

⁴⁶⁾ K ist dabei eine Konstante mit dem Wert 2,56 und δ die Standardabweichung des über die Zeit gemessenen jeweils herrschenden Pegels, vgl. Diffey, J., An Investigation ..., a. a. O., Appendix, S. 3.

— schließlich noch zwei »proxy variables«. Eine davon gibt die Entfernung des Grundstücks von der Hauptstraße an. Die zweite ist als Scheinvariable konzipiert und gibt an, ob das Grundstück an der Hauptstraße liegt (1) oder nicht (0), (sogenannte Zonenvariable). Beide Größen werden deshalb als »proxy variables« bezeichnet, weil auch sie im Grunde als Parameter zur Kennzeichnung der Lärmsituation benutzt werden könnten, denn größere Entfernung von der Hauptstraße, die sich durch große Verkehrsmengen auszeichnet, bedeutet bei normalen Ausbreitungsverhältnissen⁴⁷⁾ automatisch auch geringeren Verkehrslärm.

Alle unabhängigen Variablen wurden als Querschnittsdaten erfasst, wohingegen die abhängige Variable in Form eines langfristigen Hauspreisindex⁴⁸⁾ in die Rechnung einging, der mit einer Trendkomponente korrigiert wurde; wahrscheinlich ist diese Dateneingabe ein schwerer Mangel für die Untersuchung gewesen. Um die Multikollinearität des multiplen Regressionsansatzes zu kontrollieren, wurden zunächst alle Variablen einzeln miteinander korreliert. Dabei zeigte sich erwartungsgemäß, daß mit wenigen unbedeutenden Ausnahmen nur die Lärmvariablen einschließlich der proxy-Variablen stark interkorreliert waren⁴⁹⁾. Aus diesem Grunde wurden insgesamt sechs Regressionen durchgeführt, jeweils mit einer anderen Lärmunabhängigen. Als statistisch signifikant stellten sich die Unabhängigen Garage, Verkauf des Hauses durch Makler, die Zeitspanne während der das Grundstück auf dem Markt war sowie alle Lärm- und proxy-Variablen heraus. Nur letztere sind hier von Interesse. Überraschenderweise ergab sich für fünf der sechs Lärmvariablen eine positive Korrelation mit den Haus- und Grundstückspreisen, die als Zunahme des Preises mit zunehmendem Straßenverkehrslärm zu interpretieren wäre. Auch die proxy-Variablen »Entfernung von der Hauptstraße« führte zu einem unerwarteten Ergebnis, denn ihr negativer Regressionskoeffizient bedeutet ja sinkenden Preis bei zunehmender Entfernung von der verkehrsreichen und damit lauten Hauptstraße⁵⁰⁾.

Die Interpretation der Ergebnisse fällt nicht leicht, einige plausible Vermutungen sind jedoch möglich.

(1) Ergebnisse von Regressionsanalysen sagen nichts über Ursache-Wirkung-Beziehungen der Variablen aus, vielmehr messen sie nur die Quantität eines vermuteten kausalen Zusammenhangs zwischen abhängiger und unabhängiger Variable. Im vorliegenden Fall könnte das bedeuten, daß es nicht der Lärm selbst ist, der zu höheren Hauspreisen führt, sondern ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Immobilienpreis und einer dritten — unbekannt — Größe besteht, die ihrerseits eng mit dem Straßenverkehrslärm kovariiert. Ähnlich argumentiert auch *Diffey*, nach dessen Auffassung der große relative Anteil, den die binäre Zonenvariable (Hauptstraße oder nicht Hauptstraße) zur Gesamtvarianz leistet (6,32%), ein strenges Indiz dafür ist, »that it is some attribute associated with main road, rather than a noise measure which is behind the relationship«⁵¹⁾.

⁴⁷⁾ Im allgemeinen wird eine geometrische Schallausbreitung unterstellt, d. h. der Leq nimmt je Entfernungsverdoppelung von der Schallquelle um 3 dB(A) ab. Dieser Wert muß entsprechend der konkreten Bebauungs- und Nutzungssituation des Geländes modifiziert werden, vgl. *Lang, J.*, Die Quellen des Straßenverkehrslärms . . . , a.a.O., S. 50 f.

⁴⁸⁾ Es handelt sich um einen sogenannten West-Midlands Price Index, vgl. *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., S. 10.

⁴⁹⁾ *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., S. 7.

⁵⁰⁾ *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., S. 9.

⁵¹⁾ *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., S. 11.

Makler äußerten die Version, die Häuser an der Hauptstraße präsentierten sich besser für zufällig vorübergehende Passanten, unter denen sich hin und wieder Hausspekulanten (house-hunters) befänden⁵²⁾, eine etwas unrealistisch anmutende Hypothese.

Eine andere Vermutung richtet sich auf die an der Hauptstraße zweifellos besseren infrastrukturellen Einrichtungen, z. B. die leichtere Erreichbarkeit von Bus- und Straßenbahnhaltstellen⁵³⁾. Auch diese Möglichkeit kann nicht ausgeschlossen werden, es erscheint jedoch zweifelhaft, ob solche doch eher oberflächlichen Präferenzen die hier vorliegenden »inversen« Regressionsergebnisse hinreichend erklären können.

(2) Erfolgversprechender scheint ein Blick auf die Datenstruktur der Analyse zu sein. In der Untersuchung wurden Längsschnittdaten der Haus- und Grundstückspreise mit Querschnittsgrößen des Straßenverkehrslärms korreliert. Die Schwere dieses methodischen Mangels kann hier nicht abschließend geklärt werden. Soviel kann jedoch gesagt werden: Die Lärmsituation in dem betreffenden Gebiet hat sich wahrscheinlich auch, ähnlich wie die Preise der Häuser und Grundstücke, in der Zeit verändert. Konsequenterweise hätte man also auch die Lärmdaten mit dem gleichen Trendindex korrigieren müssen, wie die Wissenschaftler auch freimütig einräumen⁵⁴⁾. Überhaupt kommen die Unterschiede — zumindest in der *Diffey'schen* Darstellung —, die für die einzelnen Grundstücke hinsichtlich der Lärmbelastung bestehen und in der Analyse ja als erklärende Variable genutzt werden, nicht deutlich zum Vorschein. Es mag deshalb der fragende Einwand erlaubt sein, ob die Lärmpegeldifferenzen überhaupt groß genug waren, einen negativen Einfluß auf die Grundstückspreise auszuüben⁵⁵⁾.

Tabelle 1:

Ergebnisse der sechs multiplen Regressionen

	Jeweils berücksichtigte Variable					
	L ₁₀ dB(A)	L ₉₀ dB(A)	Langdon-Scholes-Pegel	Noise Pollution Level	Zonenvariable (binär)	Entfernung von der Hauptstraße
Regressionskoeffizient	7,1	8,6	3,5	6,2	143,1	-0,02
Varianz in %	5,25	5,26	5,25	5,91	6,32	5,34
'F'-Test, probability level in %	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,0
Multipler Regressionskoeffizient (R)	0,463	0,465	0,458	0,462	0,486	0,469

Quelle: *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., Appendix, Tab. II, III.

⁵²⁾ *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., S. 11.

⁵³⁾ *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., S. 11.

⁵⁴⁾ *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., S. 9 f.

⁵⁵⁾ Theoretisch geht man bei einer Verdoppelung der Verkehrsmenge von einer Zunahme des Leq lediglich um 3 dB(A) aus. Auch hier sind entsprechend der konkreten Situation und des Lkw-Anteils Korrekturen erforderlich; vgl. etwa *Lang, J.*, Die Quellen des Straßenverkehrslärms . . . , a.a.O., S. 49. Ob diese Schwellen erst bei Kommunikationsstörungen in den Räumen liegt, sei dahingestellt; vgl. *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., S. 13.

(3) Noch schwerer wiegt freilich der Einwand, daß mangels statistischer Unterlagen der bauliche Zustand der einzelnen Häuser nicht in die Analyse eingegangen ist⁵⁶⁾. Ziemlich sicher kommt diesem Faktor für den Wert der Grundstücke größeres Gewicht zu als einer in Grenzen immerhin erträglichen Umweltbelastung durch Straßenverkehrslärm. Sieht man dies vor dem Hintergrund der weiter oben beschriebenen Bedeutung der Multikollinearität, so mag hierin ein wesentlicher Einfluß auf das Regressionsergebnis gesehen werden.

(4) Straßenverkehrslärm ist grundsätzlich als Beeinträchtigung der Anwohner anzusehen. Der Grad der Beeinträchtigung unterliegt jedoch starken subjektiven Einflüssen. Es kann nach *Diffey* in diesem Zusammenhang deshalb nicht ausgeschlossen werden, daß die durch Straßenverkehrslärm erlittene Nutzenminderung in enger Verbindung zum Einkommen der Bewohner (Besitzer)⁵⁷⁾ und damit auch zum durchschnittlichen Hauspreinsniveau des jeweiligen Wohngebietes steht. Die Erklärung dafür ist einfach in der größeren ökonomischen Flexibilität der Bezieher höherer Einkommen hinsichtlich der Wahl von Haus und Wohngegend zu sehen. Hier könnte in der Tat eine wesentliche Erklärung für die unerwarteten Ergebnisse der Keele-Studie liegen: In dem untersuchten Gebiet wohnen ausschließlich relativ niedrige Einkommensgruppen mit einem durchschnittlichen wöchentlichen Familieneinkommen von 28 £⁵⁸⁾. Die Reaktionsmöglichkeiten dieser Gruppen auf verschlechterte Umweltbedingungen z. B. durch den Kauf eines Hauses oder einer Wohnung in einem ruhigeren Wohngebiet sind somit begrenzt.

Angesichts der doch unerwarteten Ergebnisse, der methodischen Schwächen und der zu kurzen Materialdecke zieht *Diffey* sehr vorsichtige Schlußfolgerungen. Zwar will auch er nicht behaupten, daß Häuser- und Grundstückspreise positiv durch den Straßenverkehrslärm beeinflusst würden — wie die statistischen Kennzahlen der Untersuchung nahelegen —, wohl aber: »What I think we can say however, is that *on the site in question* (Hervorhebung durch den Verf.) there is no negative effect due to noise on house prices«⁵⁹⁾.

V.

Als Ergebnis der empirischen Untersuchungen bleibt festzuhalten, daß die Erfahrungen auf diesem Gebiet in mehrerer Hinsicht zu begrenzt sind, als daß sie eine auch nur annähernd abschließende Bewertung der operationalen Qualität des methodischen Ansatzes zuließen:

(1) Alle bislang vorgelegten Studien beziehen sich auf lokal eng begrenzte Bereiche, eine Verallgemeinerung, gleich welchen Umfangs, verbietet sich damit, obschon die Ausdehnung der Querschnittsanalyse von *Ridker/Henning* auf fast das gesamte Stadtgebiet von St. Louis (304 gegenüber 167 statistischen Bezirken) das Regressionsergebnis hinsichtlich der Luftverschmutzung nur in Grenzen veränderte (— 280,4 bei 304 Auswahleinheiten und — 245,0 bzw. — 248,1 bei 167 Auswahleinheiten).

(2) Bei einem Vergleich der Analysen fällt auf, daß — einmal abgesehen von den ohnehin unterschiedlichen Umweltvariablen — die benutzten Unabhängigen jeweils andere

⁵⁶⁾ *Diffey, J.*, An Investigation . . ., a.a.O., S. 10.

⁵⁷⁾ Diese These wird auch durch eine andere englische Untersuchung im Zusammenhang mit dem dritten Londoner Flughafen gestützt, vgl. Commission on the Third London Airport, Papers and Proceedings, Volume VII, London 1970, S. 375.

⁵⁸⁾ *Diffey, J.*, An Investigation . . ., a.a.O., S. 5.

⁵⁹⁾ *Diffey, J.*, An Investigation . . ., a.a.O., S. 11.

sind. Lediglich das Familieneinkommen wird in den beiden Querschnittsanalysen berücksichtigt, die Interkorrelation mit anderen unabhängigen Variablen aber nur bei *Ridker/Henning* korrigiert. Da das »fälschliche« Hinzufügen oder Weglassen von unabhängigen Variablen und der Einfluß aller berücksichtigten Unabhängigen für das Regressionsergebnis der speziell interessierenden erklärenden Größe besonderes Gewicht haben, muß die unterschiedliche Vielfalt von Einflußfaktoren noch als schwerer Mangel der methodischen Anwendung der multiplen Regressionsanalyse auf die hier zur Debatte stehende Fragestellung angesehen werden. Dies um so mehr, als die abhängige Variable, deren Veränderung analysiert werden soll, in allen Untersuchungen ja dieselbe ist. Das Problem kann nur in einer genauen Diagnose der qualitativen Ursache-Wirkungszusammenhänge zwischen Immobilienpreisen und des größten Teils der Beeinflussungsfaktoren gelöst werden. Ein solches Vorgehen könnte den Rahmen der zu berücksichtigenden Unabhängigen abstecken. Was dabei die umweltbelastenden Faktoren angeht, tut sich insofern eine besondere Schwierigkeit auf, als ein Teil der Schadstoffe weder mit den menschlichen Sinnesorganen wahrgenommen werden kann (z. B. das unsichtbare, geruch- und geschmacklose CO der Automobilabgase) noch deren mit der jeweiligen Immissions-situation verbundenen Schädigung den Marktpartnern transparent ist. Welcher Einfluß sollte aber sonst auf die Preise der Häuser und Grundstücke durch Umweltfaktoren eingehen, wenn diese zwar objektiv Schäden hervorrufen, der Grad der Schädigung den Betroffenen aber nicht bekannt ist und sich damit genauso wenig in verändertem Marktverhalten manifestiert wie eine subjektiv nicht empfundene Beeinträchtigung oder Belästigung? Für den Lärm ist die Frage der pathologischen Schädlichkeit in diesem Zusammenhang von geringerer Bedeutung, hier genügt es, daß der Störgrad des Lärms zu marktbeeinflussenden Reaktionen der Marktpartner führt.

(3) Regressionsanalysen setzen eine umfangreiche statistische Datenbasis voraus. Läßt sich auch die Lärmsituation (Lärmimmission) in Stadtgebieten wegen der zugrundeliegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten (Schallausbreitungsgesetze, exakte Abhängigkeit zwischen Lärm und Verkehrsmenge) noch hinreichend genau erfassen⁶⁰⁾, ähnliche Daten für die Automobilabgase stehen kaum zur Verfügung⁶¹⁾. Ausbreitungsgesetzmäßigkeiten sind wegen des starken Einflusses meteorologischer Parameter nur schwer festzustellen,

⁶⁰⁾ *Brudemayer, F.* und *Lang, J.*, Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm, in: Österreichische Ingenieur-Zeitschrift, Hefte 8–10, 1967; *dies.*, Grundlagen für eine Lärmschutzzone (= Schriftenreihe der Österreichischen Gesellschaft für Raumforschung und Raumplanung, Band 13), Wien–New York 1971; *Dreyhaupt, F. J.* und *Thomassen, H. G.*, Messung und Darstellung des Verkehrslärms, in: Verkehr und Umweltschutz (= Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e. V., Reihe B: Seminar, Band B 14), Köln 1972, S. 29 ff.; *Budta, E.*, Die Verteilung der Verkehrsgeräusche im Straßenraum einer Großstadt mit Lärmkarte von Düsseldorf, Diss. Aachen 1968; *Reinhold, G.*, Bau- und verkehrstechnische Maßnahmen zum Schutz gegen Straßenverkehrslärm (= Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 119), Bonn 1971; *Ruckert, A.* und *Glück, K.*, Die Ausbreitung und Dämpfung des Straßenverkehrslärms in Bebauungsgebieten (= Straßenbau- und Straßenverkehrstechnik, Heft 32), Bonn 1964; *Guthof, O.* und *Gableske, R.*, Bericht über die in der Zeit vom 1. 6. 1965 bis 6. 4. 1967 in Köln durchgeführten Lärmmessungen, Institut für Lebensmittel-, Wasser- und Luftuntersuchungen der Stadt Köln (Hrsg.), Köln o. J.

⁶¹⁾ Als grundlegende Untersuchungen für die Bundesrepublik sind verfügbar *Labmann, E.*, Untersuchungen über Luftverunreinigungen durch den Kraftverkehr (= Sonderdruck aus der Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Heft 28), Stuttgart 1969. *Labmann* hat zwar über einen längeren Zeitraum, leider aber nur an einer Meßstelle Daten registriert. *Georgii, H.-W.*, *Busch, E.*, *Weber, E.*, Untersuchung über die zeitliche und räumliche Verteilung der Immissionskonzentration des Kohlenmonoxid in Frankfurt/Main (= Berichte des Instituts für Meteorologie und Geophysik der Universität Frankfurt/Main, Nr. 11), Frankfurt/Main 1967. *Guthof, O.*, *Deimel, M.*, Luftuntersuchungen in Köln und Umgebung, III. Bericht 1967–1969, Institut für Lebensmittel-, Wasser- und Luftuntersuchungen der Stadt Köln (Hrsg.), Köln o. J.

dies um so mehr, als emittierende Automobile bewegliche Emissionsquellen darstellen und damit Ausbreitungsgesetze für stationäre Quellen nur nach schwierigen Modifikationen und auch dann nur bedingt übertragbar sind⁶²). Vollständige Informationen über die Immissionsituation wären demzufolge nur über umfangreiche langdauernde Meßprogramme möglich. Ebenso schwierig ist eine statistische Erfassung der abhängigen Variablen Haus- und Grundstückspreise. Offizielle Statistiken des Bau- und Wohnungsmarktes in der BRD beziehen sich ausschließlich auf die Herstellungskosten von Gebäuden⁶³), sieht man einmal von den eher globalen und für die hier erforderliche lokal eng begrenzte Analyse nicht geeigneten Mietpreisindices ab. Es wird bei dieser Methode nämlich immer nur darum gehen können, stark belastete mit weniger und unbelasteten Gebieten zu vergleichen. Das Erfordernis der statistischen Standardisierung zur Einengung des Variablenkranzes läßt hier vorläufig Ausweitungen über relativ enge geographische Grenzen nicht zu. Dieser Differenzierung müßten die Indices gerecht werden.

(4) Schließlich muß noch einmal an die methodenstatistischen Schwierigkeiten von multiplen Regressionsansätzen erinnert werden. Nimmt man die Analysen der Keele University und die von *Ridker/Henning* zusammen, dann wurden insgesamt mehr als dreißig Variable für würdig befunden, Preisänderungen von Häusern und Grundstücken zu beeinflussen. Wahrscheinlich reicht diese Zahl nicht einmal aus. Was das für die Multikollinearität bedeutet, ist offenbar. Damit ist aber auch die Frage angesprochen, welcher Rang den Umweltvariablen innerhalb des gesamten Bündels zukommt. Der obige Hinweis auf die Abhängigkeit der Nutzeneinbußen vom Einkommen und das strukturelle Ungleichgewicht auf dem Haus- und Wohnungsmarkt — zumindest in der BRD — deuten die Tendenz an. So ist denn einerseits zwar *Diffey* zuzustimmen: »At this point one ends with the familiar cry that more research is needed...«⁶⁴). Trotzdem scheint es nach den ersten konkreten Ergebnissen nicht vermessend, dem Ansatz eine relative Erfolgchance einzuräumen. Relativ, weil von der Zielsetzung her keine Erfassung des Umwelteffekts auf die Häuser- und Grundstückspreise bis auf den Pfennig genau erforderlich ist, sondern vielmehr eine Schätzung der Größenordnung angestrebt wird, und sei es auch auf Kosten methodenstatistischer Eleganz⁶⁵).

(5) Sollte einmal eine exaktere Quantifizierung des Zusammenhangs möglich sein, ist für die ökonomische Interpretation solcher Wertminderungen freilich zu berücksichtigen, daß sie zunächst distributiv-monetäre Effekte, nicht hingegen realen Faktorverzehr darstellen und damit allenfalls schattenpreisähnliche Funktion für die Bewertung von Umweltschäden übernehmen können. Echter Ressourcenverbrauch läge demgegenüber dann vor, wenn ein Gebiet infolge von verkehrsabhängigen Immissionen seine Nutzungsmöglichkeit als Wohnregion vollkommen einbüßt. Dann nämlich stünde der Volkswirtschaft ein Teil des knappen Faktors Boden — zumindest für bestimmte hochwertige Nutzungsarten (z. B. Wohnen) — nicht mehr zur Verfügung.

⁶²) *Dreyhaupt, F. J.*, Luftreinhaltung als Faktor der Stadt- und Regionalplanung (= Technischer Überwachungs-Verein [TÜV] Rheinland e. V., *Kuhlmann, A.* [Hrsg.], Schriftenreihe Umweltschutz, Band 1), Köln 1971, S. 100 ff.

⁶³) Für den Preisindex für Wohngebäude werden nur reine Baukosten und Bauleistungen an Gebäuden berücksichtigt; vgl. Preisindices für Bauwerke, a) Preisindex für Wohngebäude, in: Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart und Mainz 1971, S. 437.

⁶⁴) *Diffey, J.*, An Investigation . . . , a.a.O., S. 13.

⁶⁵) Welche Bedeutung den Ergebnissen, die einen distributiven und keinen realwirtschaftlichen Effekt beschreiben, hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit z. B. in Kosten-Nutzen-Analysen zukommt, kann hier nicht erörtert werden; vgl. dazu Commission on the Third . . . , a.a.O., S. 370 ff.; *Lassiere, A.*, The Economic Effects . . . , a.a.O., S. 23 ff.

VI.

Abschließend sei noch ein Blick auf die juristische Behandlung unseres Problems bei der Grundstücksbewertung und den Entschädigungsansprüchen durch straßenverkehrsabhängige Immissionen gestattet, der für den Verkehrsökonom aus zwei Gründen von erheblichem Interesse ist: Zum einen könnten Wertminderungen bei Häusern und Grundstücken infolge von Immissionen, die dem jeweiligen Steuerpflichtigen als Senkung der Steuerbemessungsgrundlage (z. B. bei der Grundsteuer) zugestanden werden, erste Orientierungshilfe geben⁶⁶). Zum anderen machen Gerichtsentscheidungen zum vorliegenden Komplex deutlich, welcher Anstrengungen es auf ökonomischer Seite bedarf, die sozialen Zusatzkosten durch Lärm und Automobilabgase in den Griff zu bekommen, damit diese nicht länger als zwar bedauernde, aber dennoch zwangsläufig systemimmanente Folgen hochindustrialisierter marktwirtschaftlicher Volkswirtschaften interpretiert werden.

§ 82 des Bewertungsgesetzes (BewG 1965) für die Bundesrepublik Deutschland nennt für die Ermittlung des Grundstückseinheitswertes verschiedene wertmindernde Umstände, darunter auch die Beeinträchtigung durch Lärm, Rauch oder Gerüche:

»(1) Liegen wertmindernde Umstände vor, die weder in der Höhe der Jahresrohmierte noch in der Höhe des Vervielfältigers berücksichtigt sind, so ist der sich nach den §§ 78–81 ergebende Grundstückswert zu ermäßigen. Als solche Umstände kommen z. B. u. a. in Betracht:

1. ungewöhnlich starke Beeinträchtigungen durch Lärm, Rauch oder Gerüche . . .

(2) Die Ermäßigung nach Absatz 1 Nr. 1 und 2 oder die Erhöhung nach Absatz 2 darf insgesamt 30 vom Hundert des Grundstückswertes (§§ 78–81) nicht übersteigen«⁶⁷).

In die nicht erschöpfende Aufzählung könnten ohne weiteres die Verkehrsabgasimmissionen explizit aufgenommen werden. Sie haben aber bislang in der Rechtsprechung keine Bedeutung und sollen daher außer Betracht bleiben. Demgegenüber wird der Verkehrslärm schon häufiger diskutiert. Die Anwendung des § 82 BewG ist an das Vorliegen einer ungewöhnlich starken Beeinträchtigung gebunden. Sie ist beim Lärm in der Regel dann gegeben, wenn ein Wohngrundstück in der Einflugschneise eines Großflughafens liegt⁶⁸). Demgegenüber wird der »heute übliche Verkehrslärm« nicht als ungewöhnlich starke Belästigung empfunden, wengleich man ihm recht beträchtliche Stärke zubilligt⁶⁹). Die Begründung für die ablehnende Haltung ist ökonomischer Natur ». . . , daß in der Regel der allgemeine Verkehrslärm nach der Verkehrsauffassung nicht als ungewöhnlich starke Beeinträchtigung des Wohnzwecks angesehen wird und sich auch auf dem Grundstücksmarkt nicht wertmindernd auswirkt«⁷⁰). Diese »herrschende« Auffassung ist nicht unwidersprochen geblieben: »Ebenso kann bei Wohnhäusern an sehr lebhaften Hauptverkehrsstraßen ein Abschlag gerechtfertigt sein. Der Auffassung in Ab-

⁶⁶) Wobei die Frage offen bleiben muß, welche Bedeutung solchen gesetzlichen Wertminderungen zukommt, soweit sie nicht aus ökonomischen Grundlagen abgeleitet sind.

⁶⁷) Bundesgesetzblatt, 1956, Teil I, S. 1878.

⁶⁸) *Langner, J.*, Übersicht der Ab- und Zuschläge bei Grundstücksbewertungen, in: Deutsches Steuerrecht, 4. Jg. (1966), S. 745.

⁶⁹) *Gürsching, L./Stenger, A.*, Kommentar zum Bewertungsgesetz und Vermögensteuergesetz, 5. Aufl., Köln 1972, Bd. I, S. 4 zum § 82 BewG. Vgl. hierzu auch Richtlinien über die Bewertung des Grundvermögens (BewRGr.) vom 19. 9. 1966, Abschnitt 31, Absatz 2.

⁷⁰) *Gürsching, L./Stenger, A.*, Kommentar . . . , a.a.O., S. 4 zum § 82 BewG.

schnitt 31 Abs. 2 BewRG., der heute übliche Verkehrslärm stelle keine Beeinträchtigung von außergewöhnlicher Stärke dar, kann nicht zugestimmt werden⁷¹⁾. Erste praktische Konsequenzen dieser Haltung haben ihren Niederschlag in einem Erlaß des Landes Schleswig-Holstein⁷²⁾ gefunden, in dem es in bezug auf den Verkehrslärm heißt: »Das schließt allerdings nicht aus, daß in besonders begründeten Einzelfällen die Gewährung eines Abschlags in Betracht kommen kann. Es ist daher nur in Ausnahmefällen ein Abschlag bis zu höchstens 5 % zu gewähren⁷³⁾. Der Erlaß, der sich in erster Linie mit dem Gewerbelärm befaßt, geht davon aus, daß bei Überschreiten der Grenzwerte (Leq) der VDI-Richtlinie 2058 vom Juli 1960 um mehr als 10–15 dB(A) eine Minderung des Grundstückswertes um 8–10 % möglich ist⁷⁴⁾.

Tabelle 2: Lärmgrenzwerte

	tags	nachts
Industriegebiete	65 dB (A)	50 dB (A)
Gebiete vorwiegend zu Wohnzwecken	60 dB (A)	45 dB (A)
Reine Wohngebiete	50 dB (A)	35 dB (A)

Quelle: VDI-Richtlinie 2058 v. Juli 1960.

Die heute teilweise gemessenen Straßenverkehrslärmpegel⁷⁵⁾ legen eine Aufnahme des Verkehrslärms in den Wertminderungskatalog bei der Einheitswertbestimmung nahe. Die hier offenbar werdende Inkonsistenz führt auf den anfangs zitierten zweiten Punkt ökonomischen Interesses zurück. Eine Reihe von Gerichtsentscheidungen, die sich mit Schadensersatzansprüchen aus §§ 906 und 537 BGB beschäftigen, liefern eine Erklärung für die fehlende Integration der verkehrabhängigen Immissionen in die Wertminderungstarbestände. Zentraler Punkt dieser Paragraphen ist die Duldungspflicht des Beeinträchtigten. Diese Duldungspflicht wird in starkem Maße von der Ortsüblichkeit der Beeinträchtigung bestimmt, die in den meisten Fällen sehr großzügig interpretiert wird⁷⁶⁾. Darüber hinaus — und das ist hier von besonderem Interesse — werden Lärm- und Abgasbeeinträchtigungen als Teil der gesamtwirtschaftlichen Lasten verstanden⁷⁷⁾, die dem Grundstücksnutzer zugemutet werden können: »Auch in reinen Wohngebieten können die zumutbaren Verkehrsimmissionen nicht nach dem Verkehr auf den unmittelbar angrenzenden ruhigen Wohnstraßen beurteilt werden. Vielmehr muß der ganze ver-

⁷¹⁾ Langner, J., Übersicht . . ., a.a.O., S. 745.

⁷²⁾ Gürsching, L./Stenger, A., Kommentar . . ., a.a.O., S. 25 zum § 82 BewG.

⁷³⁾ Gürsching, L./Stenger, A., Kommentar . . ., a.a.O., S. 23 zum § 82 BewG.

⁷⁴⁾ Zur juristischen Bedeutung der TA-Lärm und der VDI-Richtlinie 2058 vgl. Verwaltungsgericht Köln, Urteil vom 3. 9. 1972 — 4 K 1262/70 — (nicht rechtskräftig), in: Verkehrsblatt, Heft 8, 1972, S. 223 f. Vgl. hierzu auch Kommentar BewG, »Diese Sätze folgen der Überlegung, daß eine Erhöhung der Lautstärke um 9–10 dB(A) einer Verdoppelung der Beeinträchtigungswirkung bedeutet«, Gürsching, L./Stenger, A., Kommentar . . ., a.a.O., S. 24 zum § 82 BewG.

⁷⁵⁾ Vgl. etwa Dreyhaupt, F. J. und Thomassen, H. G., Messung und Darstellung des Verkehrslärms, . . ., a.a.O., S. 41 ff.; Lang, J., Grundlagen für eine Lärmschutzzone, . . ., a.a.O., S. 18. Guthof, O./Gableske, R., Bericht über die in der Zeit vom 1. 6. 1965 bis 6. 4. 1967 in Köln durchgeführten Lärm-messungen, a.a.O.

⁷⁶⁾ Vgl. auch Verwaltungsgericht Düsseldorf, Urteil v. 28. 10. 1971 — 8 K 2286/69 — (nicht rechtskräftig), in: Verkehrsblatt, Heft 7, 1972, S. 188.

⁷⁷⁾ Verwaltungsgericht Köln, Urteil v. 3. 9. 1971 — 4 K 1662/70 — (nicht rechtskräftig), in: Verkehrsblatt, Heft 8, 1972, S. 224.

kehrsmäßig zu erschließende Raum, zu dem auch das reine Wohngebiet gehört, gewürdigt werden. Denn die lästigen Auswirkungen des Straßenverkehrs und auch des überörtlichen Verkehrs sind ein Teil der Lasten, denen sich auch der Eigentümer solcher Grundstücke, die bisher abseits der Störquellen gelegen haben, nicht entziehen kann. Diese Eigentümer sind nämlich ebenfalls an schnellen Verkehrsverbindungen interessiert, . . . Grundsätzlich ist ihnen sogar bis zu einem gewissen Grad zuzumuten, daß sie die Auswirkungen des Straßenverkehrslärms für die eigene Gesundheit durch eigene Maßnahmen verringern. Selbst wenn Gesundheitsstörungen noch nach Durchführung entsprechender eigener Maßnahmen nicht auszuschließen sind, sind sie noch als zumutbar anzusehen, wenn sie nicht über das hinausgehen, was den Bewohnern moderner Industriestaaten im allgemeinen durch den Lärm des Straßenverkehrs auferlegt wird⁷⁸⁾.

Aus all dem ergibt sich, daß von juristischer Seite kaum interdisziplinäre Hilfestellung für die ökonomische Bewertung solcher Umweltbeeinträchtigungen zu erwarten ist. Wie sollte auch, können sich doch umgekehrt die Juristen bislang auf das Argument zurückziehen, daß sich verkehrabhängige Lärm- und Abgasimmissionen nicht auf dem Grundstücksmarkt auswirken. Die weiter oben beschriebenen empirischen Untersuchungen lassen möglicherweise erkennen, daß diese Aussage insofern zu modifizieren ist, als es bislang — wahrscheinlich aufgrund methodischer Schwächen und dürftigen Datenmaterials — nur begrenzt möglich ist, den Zusammenhang zwischen Umweltbelastungen und Grundstücks- bzw. Häuserpreisen quantitativ transparent zu machen. Daß er existiert, und mit zunehmendem Anspruch an die immaterielle Lebensqualität wahrscheinlich stärker wird, macht ein Blick in die Immobilienanzeigen der Zeitungen deutlich, wo Käufer und Mieter explizit mit Attributen wie »ruhige Wohnlage« u. ä. umworben werden.

Summary

It is impossible at the present time for a number of reasons connected with technical and medicine manner to appraise directly the damage being caused to the environment by road traffic in the form of noise and air pollution. The methodical attempt to quantify part of this damage with the aid of price alterations of houses and properties subject to traffic emissions is checked in the above contribution. The first empirical investigations from the Anglo-Saxon world are here presented in addition to an analysis of the problems of statistical methodology and a short sketch of the market segment affected. Some remarks on the treatment of this bundle of questions in German Property Evaluation Legislation close the article.

Résumé

Une recherche des dommages que causent les charges du trafic routier au monde ambiant sous la forme de bruit et de gaz d'échappement, n'est pas possible pour l'instant en voie directe pour un grand nombre de causes, de nature médicale et de technique de mesurage. Dans l'article présent, le début méthodique est examiné pour savoir si une partie de ces dommages peut être quantifiée en se servant des changements de prix pour les maisons et les terrains qui sont soumis à des empiétements dépendants du trafic. Des premières études empiriques du domaine anglo-saxon seront présentées à côté d'une analyse des problèmes statistiques de méthodes et d'une courte caractéristique du secteur du marché concerné ici. Quelques remarques sur le traitement du complexe de questions dans le droit allemand d'évaluation des terrains concluent l'article.

⁷⁸⁾ BGH, Urteil v. 22. 12. 1967 — VZR 11/67 —, in: Neue Juristische Wochenschrift, 1968, S. 549 f.