

Zur Verhältnismäßigkeit von Schallschutzkosten nach § 41 Abs. 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz

Wolfgang Hendlmeier, Gerhard Steger

Zusammenfassung Eine Verbesserung der Regelungen zum Schutz vor Straßen- und Schienenlärm ist seit langem dringend geboten. Unter anderem lässt es die unklare Formulierung von § 41 Abs. 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) derzeit nicht zu, unter Berücksichtigung aller Einflussgrößen ein komplexes Prüfverfahren zu entwickeln, das allein richtig wäre und jeder ernsthaften Kritik standhalten würde. Im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz hat das Büro Steger & Piening eine Studie¹⁾ erstellt und in ihr u. a. dargelegt, welche Prüfungen den Kriterien des § 41 Abs. 2 nicht genügen. Aus dem sog. Zahlungsbereitschaftsansatz wurde ein Verfahren entwickelt, mit dessen Hilfe sich die unbestimmten Rechtsbegriffe des § 41 Abs. 2 BImSchG konkretisieren lassen.

Schlüsselwörter Lärmschutzrecht - Verkehrslärm - Stand der Technik

Cost-benefit relations of noise protection measures on § 41, para. 2 Federal Immission Control Act

Summary For a long time an improvement of the regulations concerning the protection from road and rail noise is strongly demanded. Amongst others, it is at the moment not possible to develop a complex test procedure considering all factors which would be the exclusive one and would be strong enough to withstand of all kind of serious criticism because of the vague formulation by § 41, para. 2 BImSchG. The consultants Steger & Piening have made a study by order of the Bavarian Environmental Protection Office where it is shown which examinations and test procedures definitely are not sufficient to fulfil the criteria of § 41 para. 2 BImSchG. On the basis of the willingness to pay (WTP) a procedure was developed where you can substantiate the undetermined legal law terms of § 41 para. 2 BImSchG.

Key Words Legislation on noise protection - traffic noise - best available technology

1 Einführung

Die rechtlichen Regelungen für den Schutz vor Straßen- und Schienenverkehrslärm in Deutschland sind seit Jahrzehnten unzureichend [1 bis 3]: einerseits kompliziert, andererseits lückenhaft und nicht lärmwirkungsgerecht. Die begründete Kritik von Fachleuten und Lärmbetroffenen an diesem Zustand ist seit langem unüberhörbar. Als eine der zahlreichen Stimmen sei Professor Dr. *Helmuth Schulze-Fielitz*, Universität Würzburg, zitiert, der in [4] schreibt: „Die Regeln des Verkehrsimmissionsschutzrechtes sind nur scheinbar eindeutig; sie lassen ... oft Spielräume, die den Lärmschutz schon wegen

seiner fiskalischen Folgen relativieren können. ...Unter den Bedingungen knapper öffentlicher Mittel gerät die Grenze des § 41 Abs. 2 BImSchG, nach der die Kosten für Schallschutzmaßnahmen nicht außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen dürfen, in einen aktuellen juristischen Auslegungstreit.... Wie realitätsfern darf die normative Ausgestaltung des Verkehrslärmschutzes sein, ohne dass sie als eine bloß symbolische Umweltpolitik erscheint. "

Nach Dr. *Ulrich Storost*, seit Oktober 2004 Vorsitzender Richter am Bundesverwaltungsgericht in Leipzig, sind die Regelungen des § 41 Abs. 2 BImSchG „ein bemerkenswertes Beispiel für ein kaum noch erträgliches Maß an gesetzgeberischer Entscheidungsabstinenz, d.h. für ein verfassungsrechtlich bedenkliches Defizit an Funktionswilligkeit des Parlaments" [5]. *Storost* bezeichnet die Aussage des § 41 Abs. 2 BImSchG als „Allgemeinplatz". Er fordert eine Konkretisierung durch den Gesetzgeber.

Trotz der Kritik ist auch in dieser Legislaturperiode ein Wille zur Verbesserung der Rechtslage wiederum nicht vorhanden. Ursache dafür ist der bei den Parlamentariern und in den Ministerien vertretene Standpunkt, dass eine sinnvolle und gerechte Regelung des Anspruchs auf Schutzmaßnahmen beim Einwirken von Verkehrslärm nicht finanzierbar ist. Es ist kaum zu verstehen, dass man auf diesem wichtigen Gebiet des Immissionsschutzes das Verursacherprinzip nicht konsequent umsetzen will, denn es erscheint nicht schwierig, die Finanzierung des erforderlichen Lärmschutzes durch zweckgebundene Anteile der von den Verkehrsteilnehmern aufgetragenen Steuern, Mautgebühren und Beförderungskosten zu sichern.

§ 41 Abs. 1 BImSchG lautet: „Bei dem Bau oder bei der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen, Magnetschwebebahnen und Straßenbahnen ist unbeschadet des § 50 sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind." Im Anschluss daran folgt die wenig konkrete Regelung zur Kostenverhältnismäßigkeit von Schallschutzmaßnahmen in § 41 Abs. 2 BImSchG: „Absatz 1 gilt nicht, soweit die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden."

§ 41 BImSchG legt in Verbindung mit § 42 Abs. 1 den Vorrang der Vermeidung von schädlichen Lärmimmissionen vor der Entschädigung fest. Daraus lässt sich ableiten, dass der in § 41 Abs. 2 genannte unbestimmte Rechtsbegriff „Schutzzweck" dann erfüllt ist, wenn durch Verkehrslärmeinwirkungen die Immissionsgrenzwerte nach § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV nicht überschritten werden. Hier ist zu betonen, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nicht nur unter Lärmwirkungsgesichtspunkten, sondern auch unter finanziellen

Dipl.-Ing. Wolfgang Hendlmeier,
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg.
Dipl.-Ing. Gerhard Steger,
Steger & Piening GmbH Lärmschutzberatung, München.

Eingang des überarbeiteten Manuskripts: 20. April 2005.

¹⁾ Die Studie ist als Heft 176 aus der Schriftenreihe des LfU beim Bayerischen Landesamt für Umweltschutz zu beziehen.

Erwägungen festgesetzt worden sind. Bei zu restriktiver Auslegung von § 41 Abs. 2 BImSchG im Einzelfall würde die Frage der Finanzierbarkeit aktiver Lärmschutzmaßnahmen ein unangemessenes Übergewicht erhalten.

Bei der Prüfung der Frage, ob und in welchem Umfang Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind und verwirklicht werden können, spielen verschiedene Gesichtspunkte eine Rolle. Eine Übersicht über die erforderlichen Prüfschritte zeigt **Bild 1**. Zu beachten ist dabei, dass die Prüfung, ob es sich um einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne einer wesentlichen Änderung bzw. eines Neubaus nach § 1 Abs. 2 der 16. BImSchV handelt, im Vorfeld der Prüfung nach § 41 Abs. 2 BImSchG bereits mit positivem Ergebnis abgeschlossen ist. Aus dem Rechtsstaatsprinzip ergibt sich das Abwägungsgebot (vgl. u. a. § 74 Abs. 2 Verwaltungsverfahrensgesetz). Daraus folgt, dass der Lärmschutz und vor allem aber die Kosten für den Lärmschutz keinen Vorrang vor anderen Belangen beanspruchen können. Aus dem Abwägungsgebot ergibt sich außerdem, dass neben dem Schallschutz auch andere geschützte öffentliche und private Belange zu berücksichtigen sind, z. B. die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs, das Ortsbild oder die Erreichbarkeit und Belichtung von Grundstücken. Insgesamt besteht ein sehr weiter Ermessensspielraum, auch hinsichtlich der Finanzierbarkeit. Ob jedoch die Prüfung einer Kostenverhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 BImSchG überhaupt einer Abwägung unterliegt, ist bis dato in der Rechtsprechung umstritten. Fest steht lediglich, dass die Ergebnisoffenheit, die für die fachplanerische Abwägung kennzeichnend ist, für die Verhältnismäßigkeitsprüfung nach § 41 Abs. 2 BImSchG nicht gilt. Der Planungsträger hat bei der Entscheidung, in welchem Umfang die Lärmbetroffenen auf passiven Lärmschutz verwiesen werden dürfen, auch nicht annähernd diejenige Wahlfreiheit, wie sie bei einer Auswahl zwischen Varianten sonst für die fachplanerische Abwägung typisch ist (BVerwG, Urteil vom 15. März 2000, 11 A 42/97, UPR 9/2000, S.352). Was dies jedoch zu guter Letzt bedeutet, bleibt unklar. Jedenfalls wird bei einer wie auch immer gearteten Abwägung das Sicherstellungsgebot nach § 41 Abs. 1 BImSchG (beim Bau oder der wesentlichen Änderung ... ist ... sicherzustellen) zu beachten sein.

Deshalb sind verschiedene Verfahren zur Prüfung der Frage, ob die Schallschutzkosten außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen, denkbar. Eine Rolle spielen dabei auch der Verkehrswert der zu schützenden Anlage, der Anteil der Schallschutzkosten an den Gesamtbaukosten des Verkehrsweges und – nicht zuletzt – die Zahl der zu schützenden Einwohner. Der Anteil der Schallschutzkosten an den Gesamtbaukosten von Bundesfernstraßen lag in der Vergangenheit in einzelnen Jahren in den Stadtstaaten bei bis zu rund 65 % (1998 in Berlin), im bevölkerungsreichen Flächenstaat Nordrhein-Westfalen in mehreren Jahren bei rund 11 %, in den dünn besiedelten Bundesländern bei unter 1 % und im Durchschnitt der Jahre bis 2001 über das ganze Bundesgebiet bei 4,2 % [6]. Diese Werte lassen den Schluss zu, dass bei dichter Besiedlung neben dem Verkehrsweg mindestens bis zu 50 % Anteil der Schallschutzkosten an den Gesamtbaukosten noch nicht als unverhältnismäßig hoch angesehen werden können.

Die unklare Formulierung des § 41 Abs. 2 BImSchG lässt es derzeit nicht zu, ein komplexes Prüfverfahren zu entwickeln, das allein richtig wäre und jeder ernsthaften Kritik standhalten würde. Die im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz vom Büro Steger & Piening GmbH Lärmschutzberatung unter Mitarbeit von Rechtsanwalt

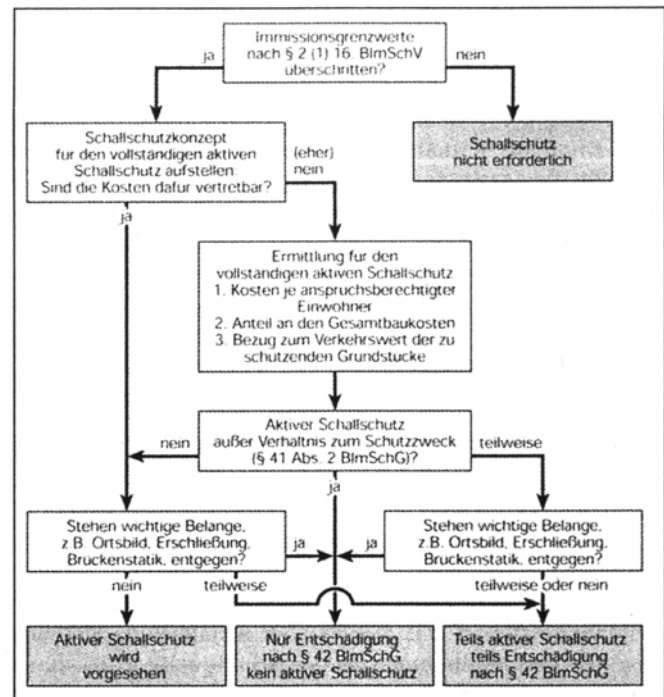


Bild 1. Schallschutz beim Neubau oder bei der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen.

Ulrich Numberger erstellte Studie [7] zur aufgezeigten Problematik legt u. a. dar, welche Prüfungen den Kriterien des § 41 Abs. 2 nicht genügen, und entwickelt nach einer umfangreichen Literaturlauswertung – auch unter Berücksichtigung von in Österreich und in der Schweiz eingeführten Verfahren – aus dem sog. Zahlungsbereitschaftsansatz einen Vorschlag, mit dessen Hilfe sich die unbestimmten Rechtsbegriffe des § 41 Abs. 2 BImSchG konkretisieren lassen.

2 Schutzzweck und Vorgaben des Gesetzes

Schutzzweck nach BImSchG ist es, schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dieser Schutzzweck ist in § 1 Abs. 1 BImSchG wie folgt definiert:

„(1) Zweck dieses Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinflüssen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.“

Entsprechend der Einschränkung von § 2 Abs. 1 Nr. 4 BImSchG besteht für die Baulastträger der deutschen Verkehrswege nur im Zusammenhang mit Baumaßnahmen eine Verpflichtung, Schallschutzansprüche unter Zugrundelegung von § 41 ff. BImSchG sowie der 16. BImSchV zu prüfen. Dagegen führt die Geräuschbelastung an bestehenden Verkehrswegen – unabhängig von der Höhe – sowie die Steigerung der Lärmbelastung infolge der allgemeinen Verkehrszunahme oder von angeordneten betrieblichen Änderungen, z. B. Umleitungen wegen Straßen- oder Streckensperrungen, nicht zu Ansprüchen auf Schallschutz.

Die Intention des Gesetzgebers hinsichtlich des Schutzzwecks, lässt sich u. a. aus der Begründung des Regierungsentwurfs zum BImSchG (Bundestagsdrucksache 7/179) erkennen. Demnach ist der Schutz des Menschen und seiner ganzen Umwelt Zweck des BImSchG. Es legt die Gesund-

heitsdefinition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zugrunde. Danach ist die Gesundheit durch das Freisein von Krankheit sowie physisches, psychisches und soziales Wohl befinden gekennzeichnet.

§ 41 BImSchG enthält eine Reihe unbestimmter Rechtsbegriffe, die der Auslegung bedürfen:

- schädliche Umwelteinwirkungen,
- Schutzzweck,
- Schutzmaßnahme,
- Kosten der Schutzmaßnahme,
- Stand der Technik und
- außer Verhältnis (Kriterien zur Frage, wann die Kosten einer Lärmschutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen).

Die Studie [7] konkretisiert aus der Sicht der Lärmschutzpraxis die o. g. unbestimmten Rechtsbegriffe.

3 Schutzmaßnahmen und Stand der Technik

Zu unterscheiden ist zwischen aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen. Zu den aktiven Schallschutzmaßnahmen gehören Maßnahmen an der Schallquelle, z. B. offenerpore Straßenbeläge oder Gleispflege, oder auf dem Ausbreitungsweg, z. B. Schallschutzwälle, -wände oder Einhausungen. Als passiver Schallschutz werden Vorkehrungen an den beschallten baulichen Anlagen bezeichnet, z. B. Lärmschutzfenster. Im Rechtsnormensystem des vierten Teils des BImSchG ist die 24. BImSchV der Entschädigung nach § 42 BImSchG zugeordnet. Dieser Entschädigungsanspruch nach § 42 BImSchG ist dem Grunde nach dann gegeben, wenn die Maßnahmen der Schutznorm des § 41 BImSchG gescheitert sind. Die 24. BImSchV regelt auf Basis von § 42 i. V. m. § 43 Abs. 1 BImSchG die Entschädigung, falls beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu vermeiden sind bzw. die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden. Die passiven Schallschutzmaßnahmen können also keinen Beitrag zur Erfüllung des Schutzzwecks i. S. v. § 41 BImSchG liefern. Sie sind das Ergebnis einer Entschädigung.

Ausführlich diskutiert die Studie den „Stand der Technik“ im Verkehrslärmschutz. Allgemein gilt nach § 3 Abs. 6 BImSchG: *„Stand der Technik im Sinne dieses Gesetzes ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere die im Anhang aufgeführten Kriterien zu berücksichtigen.“*

Von dieser Legaldefinition ist auch beim Schallschutz vor Straßen- und Schienenverkehrslärm auszugehen. Das Gebot des aktiven Lärmschutzes ist Ausdruck des in § 1 BImSchG verankerten Vorsorgeprinzips, dass das heutige Immissionsschutzrecht prägt und über den allgemeinen Schutzgedanken der Gefahrenabwehr hinausgeht. Daher ist das technische Niveau, welches § 41 Abs. 1 BImSchG - Stand der Technik - fordert, höher anzusiedeln als dasjenige solcher gesetzlichen Regelungen, die lediglich dem Schutzgedanken

nach dem Maßstab der „allgemeinen anerkannten Regeln der Technik“ zugrunde legen. Auch bei nicht gesicherter Erkenntnislage und schon im Vorfeld von Gefahren und erheblichen Belästigungen ist der Vorhabensträger gesetzlich verpflichtet, schädliche Verkehrsräusche nach dem „Stand der Technik“ zu vermeiden. Nicht ausreichend ist es, nach BImSchG nur die „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ einzusetzen.

Dabei ist aber insgesamt vom Willen des Gesetz- bzw. Verordnungsgebers auszugehen, für den die Bekämpfung des Lärms an der Quelle Vorrang vor baulichen Schutzeinrichtungen hat. Die Vermeidung von Lärmbeeinträchtigung nach dem Stand der Technik im Sinne der Legaldefinition dieses Begriffs in § 3 Abs. 6 BImSchG ist somit durch das Gesetz zwingend aufgegeben und hat Vorrang vor finanziellen Ausgleichsmaßnahmen. Insbesondere der Vorhabensträger als Adressat des § 41 BImSchG, aber auch die Planfeststellungsbehörde, die über die Zulassung im Rahmen eines Planfeststellungsbeschlusses entscheidet, sind damit verpflichtet, zu untersuchen, welche fortschrittlichen Verfahren, Einrichtungen oder technischen Vorkehrungen existieren, die Lärmbeeinträchtigungen vermeiden können. Eine Planfeststellung, die hinter dem Vermeidungsgebot, d. h. dem Stand der Technik gemäß § 41 Abs. 1, 3 Abs. 6 BImSchG zurückbleibt, leidet an einem Rechtsmangel (nach Eisenbahnbundesamt)²⁾.

Die in diesem Zusammenhang ergangene jüngste Entscheidung des Bay VGH (Urteil vom 18. Februar 2004 - 8 A 02.40082, NVwZ-RR 2005/2 S. 98 und UPR 10/2005 S. 394) zu offenerporigen Asphaltdeckschichten verkennt nach sachverständiger Auffassung die nach dem „Stand der Technik“ zu beachtenden Anforderungen und bleibt somit hinter den Vorgaben von § 41 Abs. 1 BImSchG zurück. Auch nach dem aktuellen Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/2004 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen vom 18. Oktober 2004 (VkBf. 2004 S. 584) ist davon auszugehen, dass es sich bei offenerporigen Asphaltdeckschichten um den Stand der Technik im Straßenbau i. S. v. § 3 Abs. 6 BImSchG handelt.

Nach den Empfehlungen der Studie [7] ist der Stand der Technik bei Lärmschutzwänden an der Wirkung je Meter Lärmschutzwand zu messen.

Aus lärmschutzfachlicher Sicht sollen z. B. Lärmschutzwände den Vorbeifahrtpegel um mindestens 5 dB(A) mindern. Rechtlich wird allerdings mit nicht unmittelbar wahrnehmbaren Beurteilungspegeln gearbeitet, also mit Mittelungspegeln, die Zu- und Abschlüsse sowie eine Zeitbewertung enthalten. Nach [8] können auch Änderungen des Beurteilungspegels von Verkehrsräuschen, die kleiner als 3 dB (A) ausfallen, von den Anwohnern noch gut wahrgenommen werden. Nach Ansicht der Verfasser der Studie [7] kann von einer Lärmschutzwand an einer gut abzuschirmenden Eisenbahnstrecke im Sinne der Technik nur dann gesprochen werden, wenn die erreichte Pegelminderung mindestens 1,5 dB(A) je Meter Wandhöhe beträgt. An Straßen liegt dieser Wert für Wände und Wälle bei mindestens 1 dB(A) je Meter Wand- oder Wallhöhe. Diese Werte werden anhand typischer Fallgestaltungen rechnerisch nachgewiesen. Beim Stand der Technik für Fahrbahnoberflächen von Straßen, für

²⁾ Vergleiche dazu insbesondere Steinberg/Berg/Wickel: Fachplanung, 3. Aufl., § 4 Rn. 43 ff; Jarass, BImSchG, 6. Aufl., 2005, § 41, Rn. 43 ff.

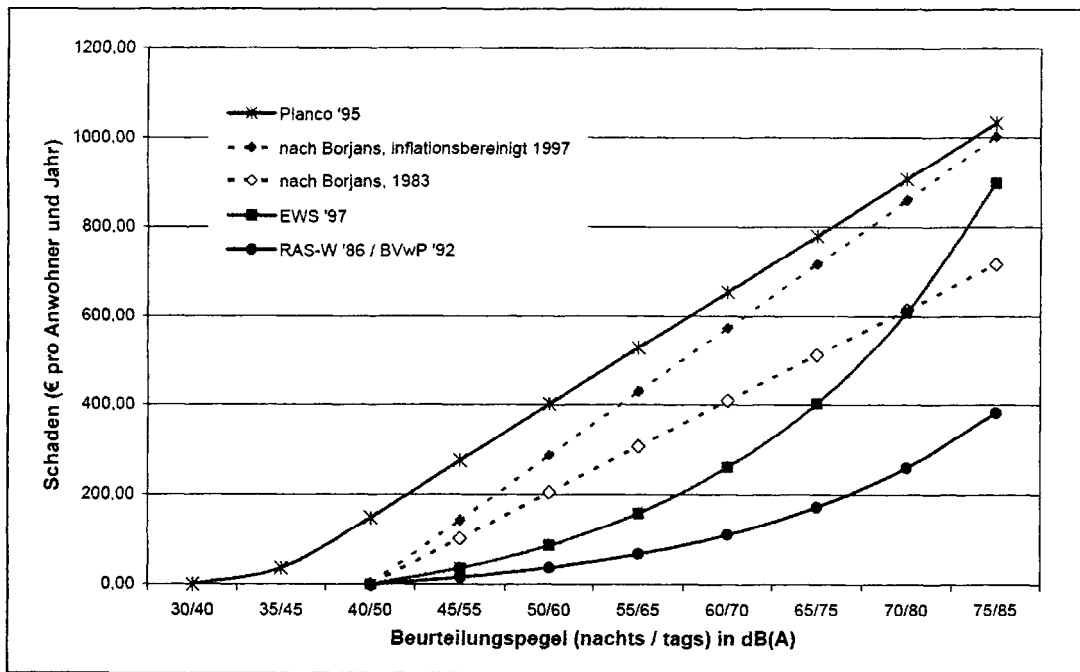


Bild 2. Bewertungsfunktionen zur Monetarisierung der Lärmbelastung der Wohnung durch Straßenverkehrslärm je Straßenanwohner pro Jahr [17].

Schienenoberflächen und Einhausungen wird auf einschlägige Literatur verwiesen. Nach dem Statuspapier der Bundesanstalt für Straßenwesen [9] ist bei offenporigen Asphaltdeckschichten (OPA) inzwischen noch nach sechs Jahren eine Pegelminderung von 5 dB(A) im Vergleich zu Asphaltbeton mit einem Wert von $D_{StO} = 0$ dB(A) nachgewiesen. Beim besonders überwachten Gleis (BüG), d. h. für das akustische Schleifen, könnte jedoch nur ein Abschlag von 1,6 dB(A) im Mittel über alle Zugarten im Vergleich zum durchschnittlich guten Gleis mit $D_{FB} = 0$ dB(A) angesetzt werden. Nur an Strecken mit wenig oder keinem Güterzugverkehr sind höhere Werte für das BüG erreichbar. Das BüG bedarf - wie der Name schon sagt - der regelmäßigen Überwachung, was für die OPA-Deckschichten bei Straßen im Grunde auch sinnvoll wäre.

Die Studie nennt auch Anhaltswerte für die Kosten aktiver Schallschutzanlagen und weist nach, dass die sog. Sprungkosten bei Erhöhung einer Lärmschutzwand nur in seltenen Ausnahmefällen auftreten können.

4 Verhältnismäßigkeitsprüfung

Die von verschiedenen Baulastträgern für die Straßen und Schienenwege in Deutschland, in Österreich und in der Schweiz angewandten Verfahren zur Prüfung der Kostenverhältnismäßigkeit aktiver Schallschutzanlagen werden in der Studie dargelegt und durch Rechenbeispiele erläutert. Bild 2 zeigt verschiedene deutsche Bewertungsfunktionen zur Monetarisierung. Sie gehen entweder von einem Vermeidungskostenansatz oder von einem Zahlungsbereitschaftsansatz aus. Ersterer berücksichtigt z. B. nur die Kosten passiver Schallschutzmaßnahmen bei Überschreitung bestimmter Beurteilungspegel während der Nachtzeit. Letzterer nennt die ermittelten Wertverluste bebauter Grundstücke. Sie zeigen deutlich, dass Käufer bereit sind, für eine ruhig gelegene Immobilie einen höheren Kaufpreis zu zahlen. In einer sehr differenzierten Immobilienmarktuntersuchung in Köln für den Zeitraum von 1978 bis 1981 [10] ergab sich, dass Einfamilienhäuser bei Tag-Beurteilungspegeln von 70 dB(A) im Vergleich zu Tag-Beurteilungspegeln von

nur 50 dB(A) 30 % ihres Grundstückswerts verlieren, d. h. 1,5 % je dB(A), das den Wert von 50 dB(A) überschreitet.

Es ließ sich aufzeigen, dass das bei deutschen Eisenbahnprojekten früher übliche Vorgehen zur Ermittlung der Kostenverhältnismäßigkeit willkürlich ist. Der Projektträger bzw. dessen schalltechnischer Gutachter ging dabei von einem Basisschallschutzkonzept mit einer angenommenen Wandhöhe aus und verglich bei einer denkbaren Wanderhöhung deren Mehrkosten mit den Minderkosten beim passiven Schallschutz. Dieses Vorgehen hat mittlerweile auch die Rechtsprechung für unzulässig erklärt (BVerwG, Urteil vom 15. März 2000, 11 A 42/97, UPR 9/2000, S.352).

Bei Betrachtung nur der Mehrkosten für eine Verbesserung des zunächst willkürlich angenommenen aktiven Schallschutzes lässt sich letztlich jede sinnvolle Maßnahme als außer Verhältnis zum Schutzzweck darstellen. Dies gilt vor allem auch dann, wenn eine Wanderhöhung von z. B. 0,5 m mit Verweis auf die geringe Wirkung und die damit verbundenen Mehrkosten als unverhältnismäßig bewertet wird. Zu welchem Ergebnis es führt, wenn man der Auffassung des BVerwG folgt und ausgehend von einer optimalen Schutzanlage durch „schrittweise Abschlüsse“ den gerade noch verhältnismäßigen Aufwand ermittelt (Urteil vom 21. April 1999, BVerwG 11 A 50/97, UPR 1999, S. 451), sei an folgendem Beispiel erläutert, wobei als Kriterium für die erforderliche Spürbarkeit aus der Rechtsprechung 3 dB(A) verwendet wird (darauf, dass nach *Ortscheid/Wende* [8] auch geringere Änderungen im Mittelungspegel wahrgenommen werden können, wurde bereits oben hingewiesen): Eine 5 m hohe (optimale) Lärmschutzwand an einer Bahnstrecke bewirkt im 1. OG eines Wohnhauses eine Pegelminderung von 16,0 dB(A) (Tabelle 5.1b in [7]). Vermindert man die Höhe um 0,5 m, so nimmt der Pegel nur um 1,1 dB(A) zu, was niemand bemerkt. Bei einer weiteren Verminderung um 0,5 m nimmt der Pegel um 1,3 dB(A) zu, was auch niemand bemerkt. Bei einer weiteren Verminderung um 0,5 m nimmt der Pegel um 1,6 zu, was ebenfalls niemand bemerkt usw. Diese schrittweisen Abschlüsse lassen sich bis zur Wandhöhe 0 m fortsetzen. Bei keinem Abschlag erreicht die Pegel-

zunahme das Spürbarkeitskriterium 3 dB(A). Am Ende ist die Lärmschutzwand verschwunden, der Beurteilungspegel beträgt statt 53 dB(A) nun 69 dB(A) und niemand dürfte es eigentlich bemerkt haben.

Dieses Beispiel zeigt, wie viele weitere Beispiele in der Studie [7], dass einer Verhältnismäßigkeitsprüfung nicht die Pegelzu- und -abnahme einer Änderung der Lärmschutzmaßnahme mit den daraus resultierenden Minder- und Mehrkosten zugrunde gelegt werden darf, sondern immer nur die Wirkung und die Kosten der Gesamtmaßnahme.

5 Bisherige Rechtsprechung

In der Studie werden insgesamt 14 einschlägige Urteile des Bundesverwaltungsgerichts aus den Jahren 1989 bis 2003 auszugsweise zitiert und kommentiert, außerdem das Urteil des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs vom 4. Juni 1991, Az. 8 A 86.40010. Dieses Urteil war Grundlage für das jahrelang verwendete, inzwischen durch die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts überholte Verhältnis von 4 : 1 beim Vergleich von aktiven zu passiven Schallschutzkosten. Bei höheren Werten als 4 : 1 wurden die Kosten für den (verbesserten) aktiven Schallschutz als nicht mehr verhältnismäßig angesehen. Planfeststellungsbeschlüsse und Urteile der Verwaltungsgerichtsbarkeit aus den vergangenen Jahren begründen zwar immer wieder die Ablehnung von gefordertem verbessertem aktiven Schallschutz mit der Feststellung, dass im streitgegenständlichen Einzelfall bei Erfüllung dieser Forderung die Lärmschutzkosten außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen würden. Sie bieten allerdings kein konkretes Verfahren für den Vergleich der Kosten des aktiven Lärmschutzes mit denen des Schutzzweckes. Nur ein monetarisierter Schutzzweck kann mit den Kosten einer Lärmschutzmaßnahme im Sinne von § 41 Abs. 2 BImSchG verglichen werden.

Ein weiteres Problem ergibt sich daraus, dass die Senate des Bundesverwaltungsgerichts, die für Klagen gegen Planfeststellungsbeschlüsse nach dem Eisenbahnrecht einerseits und dem Straßenrecht andererseits zuständig sind, sich bei der Rechtsauslegung von § 41 Abs. 2 BImSchG nicht einig sind. Es geht dabei um die Frage, ob diese Bestimmung striktes Recht ist und damit im Einzelfall durch die Gerichte überprüft werden kann oder ob die Rechtsansprüche der Betroffenen auf Lärmschutz in den Beliebigkeitsbereich der Abwägung verwiesen werden dürfen [11].

Aus den in der Studie zitierten und kommentierten Urteilen seien hier einige unstrittige Grundsätze der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts genannt, die auch aus lärm-schutzfachlicher Sicht mitgetragen werden können:

- § 41 Abs. 2 BImSchG verbietet es, beim Ausbau einer vorhandenen Strecke die aktiven Schallschutzmaßnahmen generell so zu bemessen, dass sie nur die Lärmzunahme kompensieren, die durch das planfestgestellte Vorhaben verursacht wird (BVerwG Urteil vom 15. März 2000 - 11 A 42.97, UPR 9/2000 S.352, DVBl 2000, 1342).
- Einsparungen von Kosten für den passiven Lärmschutz haben keinen unmittelbaren Bezug zum Schutzzweck, den der Gesetzgeber als Maßstab für die Verhältnismäßigkeitsprüfung gewählt hat. Hierfür ist vielmehr die Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrslärm (vgl. § 41 Abs. 1 BImSchG) ausschlaggebend (BVerwG Urteil vom 15. März 2000 - a. a. 0.).
- Ob die Kosten einer Schallschutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen, hängt nicht da-

von ab, ob der Aufwand für den aktiven Schallschutz im Vergleich zu den Kosteneinsparungen im Bereich des passiven Lärmschutzes eine „Verhältnismäßigkeitschwelle von 4:1“ übersteigt (BVerwG Urteil vom 15. März 2000 - a. a. 0.).

- Kostenvergleiche verschiedener Schallschutzvarianten (Richtwerte) weisen keinen Bezug zum Schutzzweck auf, den § 41 Abs. 2 BImSchG als Maßstab für die Verhältnismäßigkeitsprüfung gewählt hat (BVerwG Urteil vom 15. März 2000 - a. a. 0.).
- Die Verhältnismäßigkeitsprüfung stellt nicht individuell auf den jeweiligen Lärmbetroffenen in der Nachbarschaft ab. Es ist nicht zu beanstanden, wenn lediglich abgrenzbare „Schutzbereiche“ einer gesonderten Betrachtung unterworfen werden, im Übrigen aber überschlägig die Gesamtkosten der Schutzanlagen im Planfeststellungsabschnitt ermittelt und hinsichtlich des damit erzielbaren Lärmschutzeffekts bewertet werden. Ziel dieser Bewertung muss eine Lärmschutzkonzeption sein, die auch unter dem Gesichtspunkt der Gleichbehandlung der Lärmbetroffenen vertretbar erscheint. Im Ergebnis kann dies dazu führen, dass etwa der „Schutz eines Einzelhauses durch eine aufwändige Lärmschutzwand“ entfällt. Zumindest darf aber bei einer Streusiedlung im Außenbereich, die zudem durch Verkehrslärm vorbelastet ist, der Aufwand für eine weitere Erhöhung der Lärmschutzwand eher als unverhältnismäßig eingestuft werden als bei einem im Zusammenhang bebauten Ortsteil (BVerwG Urteil vom 15. März 2000 - a. a. 0.).
- Hochhäuser dürfen im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung auch nicht von vornherein als „hoffungslose“ Fälle eingestuft werden. Die Gebäudehöhe ist unter dem Blickwinkel der anzustrebenden Gleichbehandlung der Lärmbetroffenen kein Kriterium, das allein ausschlaggebend dafür sein kann, weitergehenden aktiven Lärmschutz zu versagen. Sie ist zunächst lediglich ein Erschwernis, das sich ähnlich wie ungünstige topografische Verhältnisse kostensteigernd auf aktive Lärmschutzmaßnahmen auswirkt. Im Übrigen sind Wohnzwecken dienende Hochhäuser als ein Sonderfall der „stark verdichteten Bebauung“ mit der Folge einzuordnen, dass näher zu prüfen ist, ob durch eine weitere Erhöhung der Lärmschutzwand deswegen ein nennenswerter Schutzeffekt erzielt werden kann, weil die Zahl der Lärmbetroffenen besonders hoch sein kann (vgl. BVerwG, Urteil vom 15. März 2000, a. a. 0., S. 383 - BVerwG Urteil vom 24. September 2003 - 9 A 69.02, NVwZ 2004, Heft 3, S. 340).
- Innerhalb von Baugebieten sind zusätzliche Differenzierungen nach der Zahl der Lärmbetroffenen zulässig und geboten. So wird bei einer stark verdichteten Bebauung mit einer weiteren Erhöhung der Lärmschutzwand noch eher ein nennenswerter Schutzeffekt zu erzielen sein als bei einer aufgelockerten Bebauung, die auf eine entsprechend geringe Zahl von Bewohnern schließen lässt (BVerwG Urteil vom 15. März 2000 - a. a. 0.).
- Ein Streckenausbau, z. B. der Bau von S-Bahn-Gleisen, begründet in Übereinstimmung mit § 41 Abs. 1 BImSchG eine Lärmsanierungsverpflichtung des Planungsträgers (BVerwG Urteil vom 15. März 2000 - a. a. 0.).

6 Empfehlung für ein Prüfungsverfahren

Das in der Studie empfohlene Prüfungsverfahren enthält folgende Kriterien:

- Schutzbedürftigkeit der Fläche hinsichtlich Geräuschimmissionen (z. B. Wohngebiet, Erholungslandschaft, Ge-

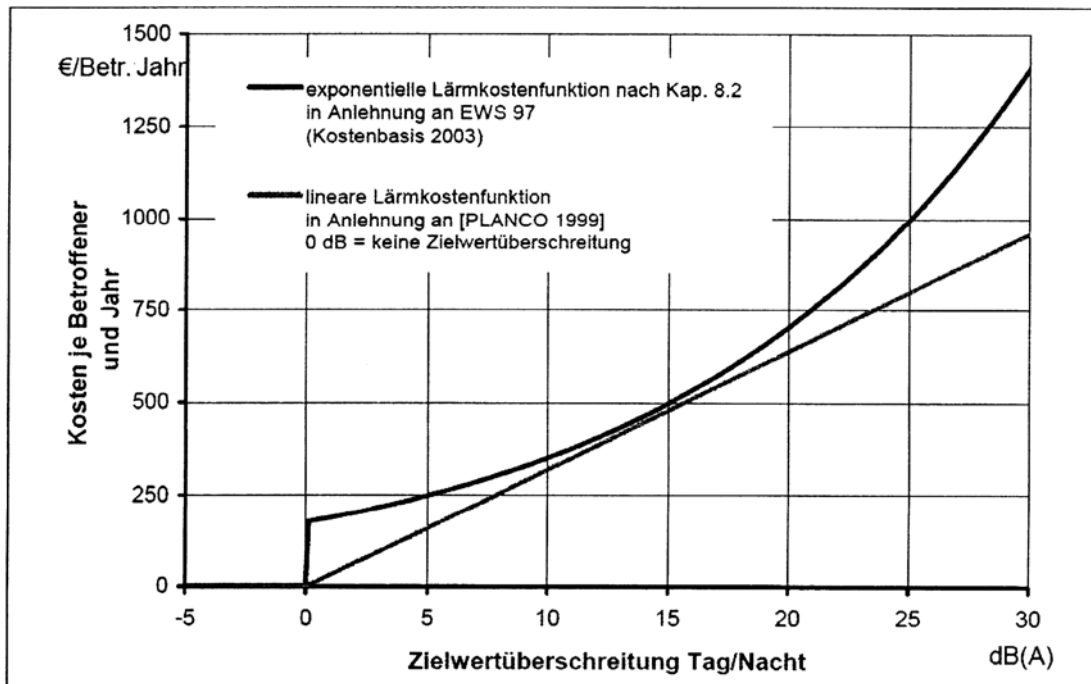


Bild 3. Monetarisierung von Lärmkosten.

werbegebiet usw.), repräsentiert durch den Immissionsgrenzwert oder einen aus der Schutzbedürftigkeit unmittelbar aus § 41 Abs. 1 BImSchG abgeleiteten Zielwert,

- Größe der lärmbeeinträchtigten Fläche, d. h. Anspruchsbereich auf Lärmvorsorge (Bereich innerhalb dessen ein Zielpegel, z. B. Immissionsgrenzwert, überschritten ist),
- Anzahl der betroffenen Personen, die von schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche betroffen sind,
- monetarisierter Schutzzweck (in Geld umgerechneter Nutzen der Lärmvermeidung bzw. Lärminderung),
- Gesamtkosten (Investitions- und Nachfolgekosten) der aktiven Schallschutzmaßnahmen.

Keine maßgeblichen Kriterien einer Verhältnismäßigkeitsprüfung im Sinne des § 41 Abs. 2 BImSchG sind jedoch

- Mehrkosten eines verbesserten Schallschutzes gegenüber einem Basismodell,
- Kosten der Entschädigung für passiven Schallschutz,
- Sprungkosten (sprunghaftes, überproportionales Ansteigen der Kosten von Lärmschutzmaßnahmen bei nur geringen Änderungen z. B. der Lärmschutzwandhöhe),
- städtebauliche und sonstige Belange.

Insbesondere städtebauliche und sonstige Belange sind Gegenstand einer Entscheidung nach § 74 Abs. 2 VwVfG.

Das im Rahmen der Studie entworfene Prüfungsverfahren lehnt sich an das in den EWS-97 [12] vorgestellte Verfahren auf der Grundlage von Lärmeinwohnergleichwerten an, ergänzt durch [13]. Es ist jedoch so verändert, dass sich der Schaden nicht auf Absolutpegel bzw. auf den Beginn der Zahlungsbereitschaft bezieht, sondern auf die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte, da nach § 41 BImSchG in Verbindung mit der 16. BImSchV bei Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der Schutzzweck erfüllt ist. Das bedeutet, dass der Schaden erst bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte entsteht.

Bild 3 zeigt das Ergebnis des vorgeschlagenen exponentiellen Kostenansatzes für eine Tag und Nacht gleiche Zielwertüberschreitung. Bei Beginn der Zielwertüberschreitung ergibt sich aufgrund der Definition des Lautheitsgewichts g ein Sprung in der Kostenfunktion, die zu-

nächst nur relativ langsam zu steigen beginnt. In Bild 3 ist auch der in Bild 2 dargestellte lineare Kostenansatz von PLANCO [13; 14] nachvollzogen und der exponentiellen Kostenfunktion gegenübergestellt. Es sind dabei die Zielwerte von 36 dB(A) nachts und 42 dB(A) tagsüber aus [13], also der Beginn der Zahlungsbereitschaft, einer Zielwertüberschreitung 0 dB(A) gleichgesetzt worden. Der Vergleich der Kurve mit dem exponentiellen Kostenansatz und der Kurve mit dem linearen Kostenansatz zeigt, dass bei geringen Zielwertüberschreitungen und Überschreitungen von mehr als 20 dB der exponentielle Kostenansatz zu höheren Lärmkosten führt als der lineare. Im mittleren Überschreibungsbereich um 15 dB liegen die Kosten bei beiden Ansätzen eng beieinander. Dieses Ergebnis stellt sich jedoch nur dann ein, wenn die lineare Kostenfunktion bei Null beginnt. Lässt man auch diese mit dem Basiskostenansatz sprunghaft beginnen, liefert sie grundsätzlich höhere Lärmkosten, die vor allem bereits bei geringen Zielwertüberschreitungen stärker ansteigen, als die exponentielle Kostenfunktion.

7 Rückblick und Ausblick

Anlass der Beauftragung der Studie waren Planfeststellungsverfahren, insbesondere der Bahn Ende der 1990er Jahre, die sich hinsichtlich der Abwägung einer Kostenverhältnismäßigkeit von Schallschutz auf den lapidaren Satz beschränkten, dass weitergehende Schallschutzmaßnahmen außer Verhältnis zum Schutzzweck stünden.

Eine Begründung dafür, die insbesondere die Kosten bzw. die Unverhältnismäßigkeit von Kosten aufgezeigt hätte, gab es nicht. Stattdessen wurden als Begründung für die Kostenunverhältnismäßigkeit kostenfremde Parameter wie z. B. Verschattung und städtebauliche Verträglichkeit angeführt. Infolge der Auseinandersetzungen um die Planfeststellung zwischen den Betroffenen und dem Planungsträger wurden sodann monetäre Begründungen nachgeschoben, in denen in der Regel die Kosten von aktivem Schallschutz mit denen des passiven Schallschutzes verglichen wurden.

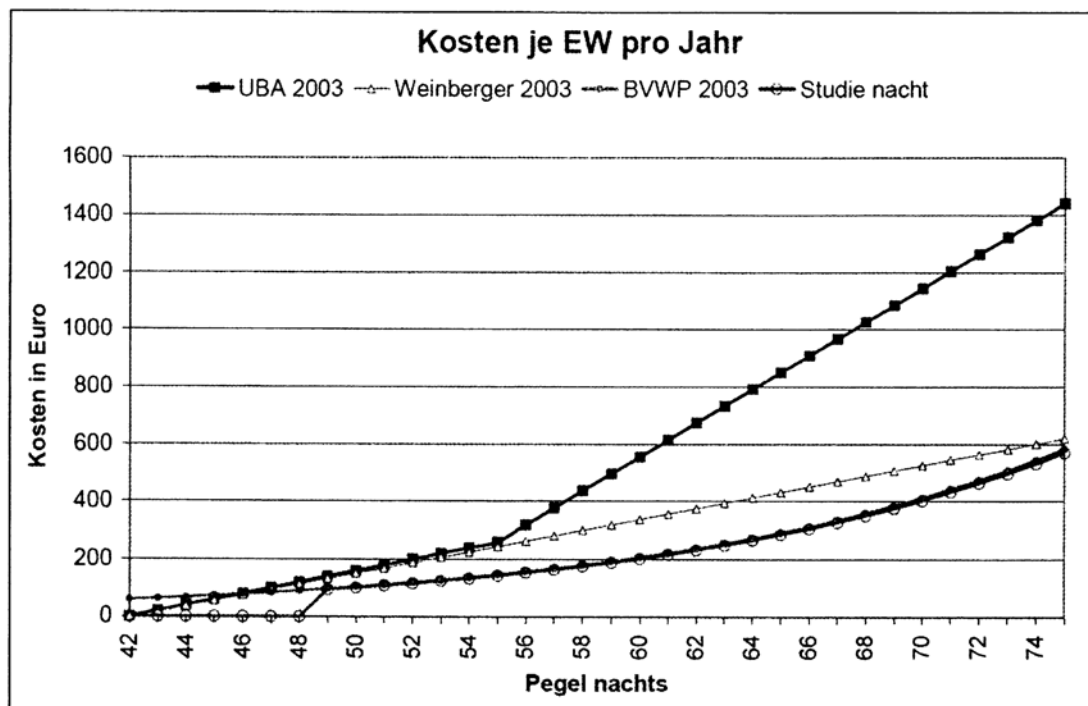


Bild 4. Verschiedene Kostenfunktionen nach UBA bezogen auf 2003 [16].

Schließlich wurde 2000 der Auftrag zur Ausarbeitung der Studie vergeben. Die Bearbeitung zog sich ca. drei Jahre hin, bis die Studie im Juni 2004 dem Auftraggeber (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz) übergeben wurde. Seither stand die Studie im Internet zum Download zur Verfügung. Sie liegt nunmehr in der Schriftenreihe des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz vor.

Insgesamt verging somit zwischen Auftragsvergabe und Vorliegen der gedruckten Studie ein Zeitraum von mehr als fünf Jahren, in denen sich die wirtschaftliche Bewertung von Lärm und verlärmter Umwelt gegenüber den Erkenntnissen zum Zeitpunkt der Bearbeitung der Studie schon wieder weiterentwickelt haben, wie nachfolgend gezeigt wird.

Wie notwendig die Studie ist, zeigt die Äußerung eines Planungsträgers (immerhin eine Autobahndirektion) im Rahmen eines Erörterungstermins noch Ende 2004, der auf den Vorwurf der lärmbeeinträchtigten Nachbarn, es sei ja in keiner Weise dargelegt, dass die Kosten der von den Nachbarn geforderten Schallschutzmaßnahmen außer Verhältnis zum Schutzzweck seien, hilflos erwiderte: „Wie sollen wir denn das machen?“ Dies erstaunt umso mehr, da gerade im Straßenbau, spätestens seit Vorliegen der EWS 97 (Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen [12]), ein Verfahren vorliegt, mit dessen Hilfe sich der durch Lärm verursachte Schaden, dessen Vermeidung letztendlich dem Schutzzweck im Sinne des BImSchG entspricht, ermitteln lässt.

Dieses Verfahren wurde für den Bundesverkehrswegeplan 2003 weiterentwickelt.

Seit 7. März 2005 liegt die Richtlinie des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen für die Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes [15] mit einem Anhang 2 vor, der ein Verfahren zur Ermittlung des Nutzens aktiver Maßnahmen im Rahmen der Lärmsanierung festlegt. Das dort definierte Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) bildet ein Verhältnis zwischen der Wirkung der Maßnahme, die mit 50 € je dB(A) Pegelminderung und Einwohner und Jahr monetarisiert wurde und den Kosten der Lärmschutzmaßnahme.

Dieses Verfahren ist für die Beurteilung der Verhältnismäßigkeit im Sinne von § 41 Abs. 2 nicht geeignet. Diese Richtlinie wird hier jedoch deshalb erwähnt, da im Rahmen ihrer Erarbeitung vom Umweltbundesamt in einem Papier vom 18. November 2003 [16] verschiedene Bewertungsansätze untersucht und verglichen wurden. Das Umweltbundesamt fügte diesen Bewertungsansätzen einen eigenen sog. bilinearen Ansatz hinzu. Dieses Nutzen-Kosten-Verhältnis sollte folgende Funktionen berücksichtigen:

- Schutzwirkung auf den Frei- und Erholungsbereich,
- Zusatznutzen durch Schutzwirkung auch auf Gebäude außerhalb des Sanierungsgebiets,
- Veränderung der Grundstückspreise und daraus folgend des Steueraufkommens,
- Effekte durch verbesserten Gesundheitsschutz.

Nach Auffassung des Umweltbundesamts konnte der Nutzen dabei durch die sog. Zahlungsbereitschaft (willingness to pay - WTP) ausgedrückt werden, die angibt, welchen Anteil ihres Einkommens die Betroffenen bereit sind, für eine definierte Lärminderung pro Jahr auszugeben. Sowohl im Bundesverkehrswegeplan als auch in der Arbeitsgruppe der EU zu „Health and Socio-Economic Aspects of Noise“ wird in Erwägung der Vorteile dieses Ansatzes eine lineare WTP-Funktion zugrunde gelegt. Das Umweltbundesamt favorisiert einen bilinearen Ansatz, bei dem Immissionspegel > 55 dB(A) stärker gewichtet werden.

Die bilineare Kostenfunktion mit ihrem Knickpunkt bei 55 dB(A) wurde gewählt, um die gesundheitlichen Risiken in diesen Pegelbereichen oberhalb 55 dB(A) nachts besser zu berücksichtigen.

In Bild 4 sind die vom Umweltbundesamt zusammengestellten Nutzenfunktionen der in der Studie [7] vorgeschlagenen Kostenfunktion gegenübergestellt. Das Bild zeigt, dass die Kostenfunktion der Studie, die z. B. in Wohngebieten nachts erst bei 49 dB(A) beginnt, den niedrigsten Kostenansatz liefert.

Aufgrund der Entwicklung dieser Funktion aus EWS 97 in Verbindung mit dem Bundesverkehrswegeplan 2003 verläuft sie praktisch deckungsgleich mit der Kurve BVWP 2003.

Bei einem Pegel nachts von 60 dB(A) liefert der bilineare Ansatz des Umweltbundesamts, der der gesundheitlichen Relevanz ein besonderes Gewicht beimisst, nahezu die dreifachen Kosten gegenüber dem Kostenansatz der Studie.

Dies zeigt, wie schon in der Studie ausgeführt, dass der dort verwendete Kostenansatz auf dem niedrigsten Niveau verläuft. Die aktuellen Entwicklungen der letzten Jahre deuten bereits jetzt darauf hin, dass der Kostenansatz der Studie den Schutzzweck deutlich unterbewertet.

Aus der Sicht des Jahres 2005 ist nunmehr festzustellen, dass in der Studie die Grundsätze für die Prüfung nach § 41 Abs. 2 BImSchG umfassend beschrieben wurden. Überholt scheint jedoch schon jetzt der Kostenansatz zu sein. Dies ist bei zukünftigen Anwendungen des in der Studie vorgeschlagenen Prüfungsverfahrens zu berücksichtigen.

Literatur

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974, i. d. F. vom 26. September 2002. BGBl I, S. 3830, mehrfach geändert.
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990. BGBl I, S. 1036.
- [3] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 4. Februar 1997. BGBl I, S. 172 u. S. 1253, Änderung durch Art. 3 V v. 23. September 1997 BGBl I, S. 2329.
- [4] *Schulze-Fielitz, H.*: Der Straßenverkehrslärm und das Umweltrecht. Z. Umweltrecht (2002) Nr. 3, S. 190.
- [5] *Storost, U.*: Das deutsche Verkehrslärmschutzrecht aus Sicht eines Richters. Z. Lärmbekämpf. 51 (2004) Nr. 3, S. 93-100.
- [6] Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen. Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Berlin 2001.
- [7] Studie zur Kostenverhältnismäßigkeit von Schallschutzmaßnahmen - Grundsätze für die Prüfung nach § 41 Abs. 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz. Heft 176 der Schriftenreihe des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz. Augsburg 2005.
- [8] *Ortscheid, J.; Wende, H.*: Sind 3 dB wahrnehmbar? Eine Richtigstellung. Z. Lärmbekämpf. 51 (2004) Nr. 3, S. 80-85.
- [9] Offenporige Asphaltdeckschichten (OPA). Statuspapier der Bundesanstalt für Straßenwesen vom 18. Oktober 2001. Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 5/2002 vom 26. März 2002. VkB. (2002) Nr. 8, S. 313.
- [10] *Borjans, R.*: Immobilienpreise als Indikatoren der Umweltbelastungen durch den städtischen Kraftverkehr. Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln. Düsseldorf 1983.
- [11] *Numberger, U.* In: *Zeitler*: Bayer. Straßen- und Wegegesetz, Kommentar, Art 38, Rn. 131, 160.
- [12] Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen - EWS-97. Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln 1997.
- [13] Modernisierung der Verfahren zur Schätzung der volkswirtschaftlichen Rentabilität von Projekten der Bundesverkehrswegeplanung. FE-Vorhaben der PLANCO Consulting GmbH Essen im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (FE-Nr. 96487/97). Schlussbericht Juni 1999.
- [14] Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisfortschritte im Umweltschutz für die Bundesverkehrswegeplanung (BVWP). Untersuchung der PLANCO Consulting GmbH Essen im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (FE-Nr. 90387/92). Schlussbericht April 1995.
- [15] Richtlinie für die Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes vom 7. März 2005. VkB. 6/2005, S. 176.
- [16] Vergleich der Nutzenfunktionen (NF) nach BVWP 2003, Weinberger 1991 und UBA 2003. Arbeitspapier des Umweltbundesamtes, Fachgebiet „Lärminderung im Verkehr“ vom 18. November 2003.
- [17] *Penn-Bressel, G.*: Beeinträchtigung der Erholungsfunktion durch Lärm und die Bezüge zur Eingriffsregelung. Angewandte Landschaftsökologie Heft 44. Münster: Landwirtschaftsverlag 2001.