

Akustische Bewertungskriterien bei der Festlegung von Flugrouten

Berthold M. Vogelsang¹

¹ Niedersächsisches Umweltministerium, 30169 Hannover, Deutschland,
Email: berthold.vogelsang@mu.niedersachsen.de

1 Einleitung

Die Berücksichtigung von Luftverkehrslärm findet sich in einem Dickicht rechtlicher Regelungen wieder, die für andere Geräuschquellenarten so nicht existiert. Innerhalb dieses Dickichts nimmt die Bewertung von Fluglärm bei der Festlegung von Flugverfahren nach § 27a LuftVO eine Sonderstellung ein. Den Möglichkeiten bei der Gestaltung von Flugrouten sind durch die u. a. stets sicherzustellende Flugsicherheit deutliche Grenzen gesetzt. Während z. B. das FluLärmG in Verbindung mit der 1. FlugLSV (AzB/AzD) die Berechnung von Lärmschutzbereichen oder das BImSchG in Verbindung mit der 34. BImSchV und der VBUF die Berechnung von Lärmkarten eindeutig geregelt hat, hält sich der Gesetz- und Verordnungsgeber bei der Bewertung von Flugverfahren dezent zurück. Daher darf es nicht verwundern, wenn auch die Rechtsprechung erhebliche Probleme mit der rechtlichen Bewertung der Flugroutenrechtsverordnungen hat. Nach BVerwG ist zwar die Flugroutenfestlegung eine Abwägungsentscheidung, aber diese Entscheidung ist nicht an den zum Abwägungsgebot im Fachplanungsrecht entwickelten Grundsätze zu messen. In mehreren höchstrichterlichen Urteilen wird versucht, wenigstens Randbedingungen für die Bewältigung der Lärmkonflikte festzulegen. So wird z. B. die Anforderung an die Untersuchungstiefe für Flugrouten-Varianten davon abhängig gemacht, wie weit die Höhe der Beeinträchtigung von der Grenze der unzumutbaren Lärmbeeinträchtigung entfernt ist. Je kleiner der berechnete Schallpegel ist, desto mehr greift die Forderung nach einer generalisierenden Betrachtungsweise. „Unzumutbarer“ Lärm ist oberhalb der Grenzwerte des FluLärmG anzusetzen, auch wenn die Gerichte hierfür keinen eindeutigen Wert nennen. Die Gerichte scheinen sich darauf zu beschränken, dass bei der Festlegung der Flugrouten, der Fluglärm gleichsam „bewirtschaftet“ wird und dabei nicht etwa ein umfassender Interessenausgleich, wie ihn das Planungsrecht fordert, erfolgen muss. So fehlen jegliche greifbare Präzisierungen, wie man sie aus anderen Gebieten des Lärmschutzes kennt (z. B. Festlegung eines Einwirkungsbereiches gemäß TA-Lärm Kap. 2.2, oder eines Berechnungsverfahrens), geschweige denn die Vorgabe einer oder mehrerer Dosis-Wirkungsbeziehungen. Es besteht somit dringender Präzierungsbedarf.

2 Beurteilung von Flugrouten

Ausgehend von einem einfachen Wirkungsmodell in Anlehnung an die VDI 3722-1 [1] lässt sich ein funktionaler Zusammenhang zwischen einer Belastung (Reiz) und einer Beeinträchtigung (Reaktion) herstellen. Als Kenngröße der Belastung kommen alle gängigen Pegelgrößen, insbesondere der L_{pAeq} , infrage. Auf Seiten der Beeinträchtigung finden als Kenngrößen % HA oder % HSD Verwendung. Die Vielzahl der Expositions-Wirkungs-Kurven für Fluglärm zeigen ein sehr uneinheitliches Bild und haben im Regelfall den

Mangel, dass sie weder beschränkt sind (sigmoid) noch die Unsicherheiten bei der Pegelberechnung berücksichtigen. Daneben existiert eine systematische Differenz der Wirkungs-Kurven, die in der Wahl einer 5 oder 11 ICBEN-Skala für die Bestimmung der % HA begründet ist, und als Pegeldifferenz ausgedrückt, 5 dB übersteigen kann. Sowohl die bekanntesten Dosis-Wirkungs-Kurven für Belästigungen (% HA) als auch für Schlafstörungen (% HSD) gehen auf Ergebnisse von Miedema bzw. einem Potenzreihenansatz zurück. Auch weitergehende Studien, wie z. B. die aktuelle WHO-Studie „Burden of disease from environmental noise“, greifen diese Kurven auf. Die VDI 3722-2 [2] bildet durch Multiplikation der Anzahl n_i der dem Immissionspunkt i zuzurechnenden Betroffenen im Untersuchungsgebiet mit der gewählten Beurteilungsfunktion B und unter Berücksichtigung, der im Untersuchungsgebiet ermittelten Kennwerte der Belastung, die Beeinträchtigungskenngröße N_B (in der UBA-Studie [3] „Güteprüfwert“ bezeichnet). Eine Fallunterscheidung ist in diesem Zusammenhang wichtig, und zwar ob nur Varianten für eine Flugroute oder ein ganzes Flugroutensystem bewertet werden sollen. Im letzten Fall müssten theoretisch alle Kombinationen berechnet werden. Da dies praktisch nicht möglich ist, sollte eine sinnvolle Begrenzung der Möglichkeiten gefunden werden. Mindestens müssten aber für die Gesamtbelastung die Vorzugsvarianten gegen den Zweitplatzierten bewertet und optional zur Sicherheit einmal die Plätze „durchgetauscht“ werden. „Es gilt: Je kleiner der Güteprüfwert, desto geringer die relative Lärmbetroffenheit, desto weniger belastend die Flugroute.“ [3]. Dabei verwendet das UBA grundsätzlich linearisierte Beurteilungsfunktionen (mit unterschiedlichen Nullpunkten, -0,2 bis 41,4 dB). Es muss kritisch hinterfragt werden, ob diese Vereinfachung durch die „generalisierende Betrachtungsweise“ gedeckt werden kann, insbesondere dann, wenn keine Unsicherheitsbetrachtungen durchgeführt werden.

Bei der Wahl der Fluglärmindizes sollte grundsätzlich vorab geklärt werden, ob z. B. „Gesundheit“ (z. B. >70 /60 dB tags/nachts) mit Belästigungen (< 70 /60 dB tags/nachts) verrechnet werden darf. Der Hinweis der Gerichte über die (nur) größere Begründungspflicht für unzumutbaren Fluglärm kann als Zustimmung verstanden werden. Es ließe sich ergänzend anführen, dass das Problem in der vorgelagerten umfassenden planerischen Abwägung des Fachplanungsrechts gelöst wurde bzw. zu lösen wäre. Zusätzlich muss gefragt werden, ob auf die durch die Gerichte eröffnete Möglichkeit der zeitlichen *Beschränkungen* von Flugrouten zurückgegriffen werden sollte. Wenn ja, bedarf es im Regelfall der Wahl von zwei Kenngrößen (meist für tags/nachts), ansonsten reichen 24-Stunden-Pegelmaße (z. B. L_{DEN}) aus. Die verwendete Kennzeichnungszeit ist dabei eher von untergeordneter Bedeutung. Wichtig ist nur, dass die benutzten Berechnungsverfahren für die Ermittlung der akustischen Kenngrößen ausgelegt sind. Es verbleiben trotz

Festlegung der Flugrouten („Flugverfahren“) genügend Freiheitsgrade, die die Pegelhöhe deutlich beeinflussen. Dazu gehören neben der Korridorbreite und bei Realisierung der Flugroute deren Aufspaltung („subroutes“) insbesondere die Vielfalt der realisierten Flugprofile. Zwar eignen sich alle bekannten Verfahren zur Berechnung des L_{eq} (AzB, FLULA, ICAO 9911), aber schon bei NAT- oder TAT-Werten wird es kritisch. Alle aber zeigen Schwächen bei der Berechnung von Pegeln in einem größeren Abstand (> 25 km). Gerade in großen Entfernungen führen kleine Pegelgradienten zu großen Flächenänderungen und damit einer großen Änderung der Betroffenzahl.

Eine entscheidende Bedeutung kommt der Festlegung des Untersuchungsgebietes zu. Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten das Untersuchungsgebiet festzulegen, und zwar entweder indirekt über die Festlegung eines Pegels oder direkt über die Festlegung der Anzahl der betroffenen Gemeinden, die wiederum indirekt über Pegel ermittelt werden kann. Wird das Untersuchungsgebiet über den Pegel festgelegt, sollte der Pegel immer größer als die Nullstelle der Beurteilungsfunktion sein. Dabei sollten wenigstens die Qualitätsziele der WHO [4] mit $L_{pAeq, Nacht} = 30$ dB (als NOEL) bzw. 40 dB (als NOAEL) und $L_{pAeq, Tag} = 50$ dB (als NOAEL) berücksichtigt werden. Da jedoch die Gerichte keine Lärmoptimierung im Bereich *zumutbaren* Lärms fordern, können die bisherigen Pegelfestlegungen (DFS $L_{DEN} = 35$ dB; UBA $L_{pAeq, Tag} = 45$ dB) als überzogen angesehen werden. Diese Festlegungen führen zu unterschiedlichen Grundgesamtheiten (N) sowohl beim Varianten- als auch beim Gesamtvergleich. Eine Vergleichbarkeit im Sinne der Statistik ist daher nicht gegeben. Zusammen mit der Wahl von Geraden als Beurteilungsfunktion B wird das ranking nahezu unabhängig von B . Bei Festlegung über die relevanten Gemeinden, führt dies zu gleichen Grundgesamtheiten (N) sowohl beim Varianten- als auch beim Gesamtvergleich. Eine Vergleichbarkeit im Sinne der Statistik ist dann gegeben. Natürlich wird im Regelfall das Untersuchungsgebiet dadurch größer, es ergibt sich aber über die Auswirkung auf das gesamte Gemeindegebiet eine bessere Kommunizierbarkeit.

Mit der Wahl der Immissionspunkte i im Untersuchungsgebiet hängt direkt die Anzahl n_i der zuzurechnenden Betroffenen zusammen. Natürlich lässt sich der Pegel vor jedem Fenster und für jede Wohnung (VBEB) inkl. Abschirmung berechnen. Der Genauigkeitsgewinn steht aber in keinem Verhältnis zum Aufwand und ist unter Qualitätsgesichtspunkten zweifelhaft, weil die Unsicherheiten des Güterwertes durch andere Eingangsgrößen wesentlich bestimmt werden. Es genügt daher den Immissionspunkt in den Flächenschwerpunkt des Gebäudes und einer mittleren Höhe für jedes Wohnhaus zu legen, wie es z. B. auch bei den Fluglärmrechnungen im Rahmen des Vollzuges der Umgebungslärmrichtlinie Standard ist. Die zuzurechnenden Betroffenzahlen ergeben sich aus dem Melderegister. Der Maßstab der Gerichte nicht „parzellenscharf“ zu rechnen, eröffnet zudem die Möglichkeit, eine reine Rasterberechnung durchzuführen. Als Orientierungshilfe für die Rasterweite kann die örtliche Auflösung bei Pegeländerung von 1 dB dienen. Leider fehlen bisher Untersuchungen, welche Fehler sich bei welcher Rasterweite im Vergleich zum Flächenschwerpunkt ergeben.

3 Fazit

Die lärmfachliche Bewertung von Flugrouten ist eine aufwendige und komplexe Aufgabe, die zahlreiche z. T. ungelöste Detailprobleme aufwirft. Eine mögliche kumulative Betrachtung unterschiedlicher Lärmquellen erhöht die Komplexität weiter. Der Beitrag der Gerichte zur Lösung der Probleme besteht in der Vorgabe der „pauschalierenden Betrachtung“. Grundsätzlich ist die mangelnde Fehlerbetrachtung das größte Problem der aller bisherigen Flugroutenbewertungen. Zwar kommt es bei der Wahl der „besten“ Alternative entscheidend auf das „ranking“ an, d. h. $N_{B,j} = \min$. Es geht also zunächst nicht um die Frage, um wie viel Einheiten die 1. Variante besser ist als die 2., oder 3., sondern nur um die Reihenfolge. Aber dann stellt sich sofort die Frage, ob zwei Varianten statistisch unterscheidbar sind. Dies wäre genau dann der Fall, wenn die beiden Vertrauensbereiche sich nicht überschneiden. Die EMPA geht bei ihren Untersuchungen von einer erweiterten Standardunsicherheit für $N_B > \pm 30\%$ (die Unsicherheiten addieren sich) aus. Damit wären einige Entscheidungen des UBA bei der Auswahl ihre Vorzugsvarianten nicht mehr allein über N_B begründbar.

Wenn aber Alternativen statistisch ununterscheidbar sind, bedarf es weiterer Kriterien für die Vorzugsvarianten. Diese Metakriterien könnten beispielsweise sein:

- *Überschussreaktionen* (Bewohner von Bereichen, die erstmalig überflogen werden, weisen deutlich erhöhte Anteile der Beeinträchtigung auf.)
- *Ruhige Gebiete* (Diese Gebiete gelten nach der Umgebungslärmrichtlinie als besonders schützenswert. Es fehlen aber Ersatzgrößen für die Anzahl von Betroffenen.)
- *Bevölkerungsentwicklung* (Landesraumentwicklung, Flächen- bzw. Bebauungspläne)
- *Summenbetrachtung* (Eine hohe Vorbelastung ist anspruchsmindernd (Emergence-Prinzip))

Bei der Bewertung zukünftiger Flugroutenvorschläge sollten diese Kriterien berücksichtigt werden. Dabei sollte für alle Eingangsgrößen ein Unsicherheitsbudget (GUM [5]) erstellt werden.

4 Literatur

- [1] VDI 3722-1 E: *Wirkung von Verkehrsgeräuschen*. August 1988.
- [2] VDI 3722-2 E: *Wirkung von Verkehrsgeräuschen* — Teil 2: Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten. Dez. 2011.
- [3] Umweltbundesamt: Lärmfachliche Bewertung der Flugrouten für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (BER), Dessau-Roßlau, Januar 2012 (<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4209.html>)
- [4] WHO 1999: Guidelines for Community Noise.
- [5] Vornorm DIN V ENV 13005 (aktuelle Ausgabe: 1999-06) *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*