

Einzelereignisbasierte Abrechnung von lärmabhängigen Start- und Landeentgelten

Kai Johannsen

Flughafen Berlin Brandenburg GmbH, 12521 Berlin, Deutschland, Email: kai.johannsen@berlin-airport.de

Einleitung

Vom Lärm abhängige Entgeltanteile werden von Flughäfen bereits seit vielen Jahren eingesetzt. Von diesem Werkzeug wird eine Lenkungswirkung erwartet, die dazu führen soll, dass an dem entsprechenden Flughafen mehr lärmarme Flugzeuge eingesetzt werden. Letztendlich kämen dann die Fortschritte in der Triebwerksentwicklung früher bei den Fluglärm betroffenen an (Abbildung 1).

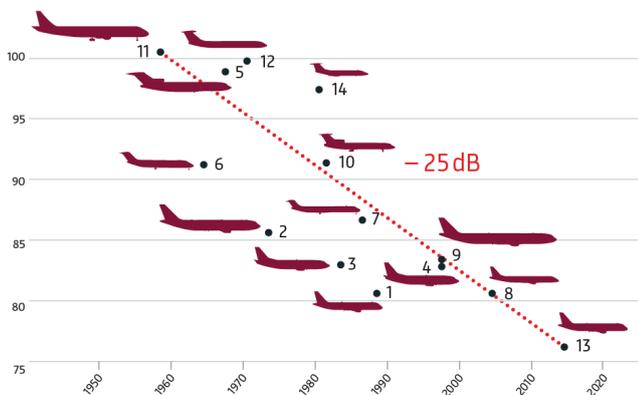


Abbildung 1: Fortschritte der Triebwerkstechnologie am Beispiel der an den Berliner Flughäfen verkehrenden Flugzeugmuster 1950-2017 (Angaben Überflugpegel in EPNdB). 1 Airbus A320, 2 Airbus A300, 3 Boeing 737-300, 4 Boeing 737-800, 5 Boeing 727, 6 McDonnell-Douglas DC 9, 7 McDonnell-Douglas MD 8, 8 Embraer E190, 9 Airbus A330, 10 Tupolew TU154M, 11 McDonnell-Douglas DC 8, 12 Ilyushin IL-62, 13 Airbus A320neo, 14 Tupolew TU134A.

Wurden anfänglich die Grenzwerte der Zertifizierung nach ICAO Annex 16 (sogenannte Chapter) herangezogen, sind spätestens im Jahr 2011 alle größeren deutschen Flughäfen auf Lärmentgelte nach vor Ort gemessenem Lärm umgestiegen [1].

Tabelle 1: Lärmklassen (LK) und Entgelthöhe für Starts und Landungen am Flughafen Tegel (2005 bis 2015).

LK	Pegelbereich	2005	2014	2015
1	bis 71 dB(A)	70€	60€	100€
2	71-74 dB(A)	84€	74€	124€
3	74-77 dB(A)	105€	92€	160€
4	77-80 dB(A)	140€	140€	250€
5	80-85 dB(A)	420€	515€	1.030€
6	85-90 dB(A)	840€	1.030€	6.000€
7	ab 90 dB(A)	1.680€	2.060€	15.000€

Lärmentgelte an den Berliner Flughäfen

Die Berliner Flughäfen haben im Jahr 2005 in Tegel und 2006 in Schönefeld vom vor Ort gemessenen Lärm abhängige Entgelte eingeführt und bis heute weiter entwickelt. Die am Flughafen Tegel erhobenen Entgelte und deren zeitliche Entwicklung sind in Tabelle 1 aufgelistet. Die Empfehlungen, die aus einer an den Berliner Flughäfen durchgeführten Diplomarbeit [2] bezüglich Anteil und Spreizung der Entgelte resultierten, wurden konsequent umgesetzt. Somit erfolgte mit den Jahren eine generelle Erhöhung dieser Beträge und eine größere Spreizung. Auch die in den Nachtzeiten festgelegten Zuschläge wurden über die Jahre erhöht, um den Verkehr in der besonders empfindlichen Nachtzeit in Grenzen zu halten (Tabelle 2).

Tabelle 2: Zuschläge zu den Entgelten in Abhängigkeit der Nachtzeit.

Zeit	2006	2014	2015
22:00-23:00	20%	20%	100%
23:00-23:30	100%	100%	200%
23:30-24:00	100%	150%	300%
00:00-06:00	250%	400%	500%

Die Lärmklassen der Einzelflüge werden statistisch erfasst und jedes Jahr ausgewertet. In Abbildung 2 sind die Lärmklassenanteile der Jahre 2008 bis 2017 dargestellt. Bis zum Jahr 2013 ergibt sich, wie gewünscht, eine Reduktion der Anteile der lauten Flugzeugtypen ab Lärmklasse 4. Ab dem Jahr 2014 kam diese Prozess jedoch zum Erliegen. Im Jahr 2017 sind die Anteile der Flugzeuge in Lärmklasse 4 sogar erstmals höher als die der Lärmklasse 3.

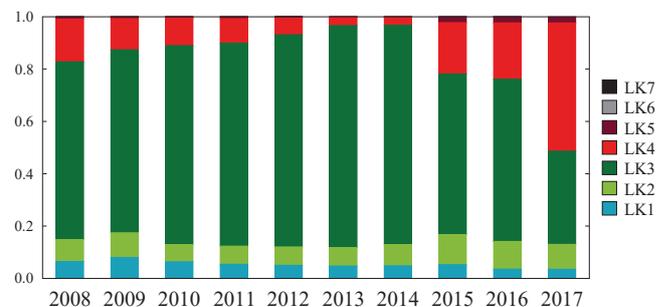


Abbildung 2: Lärmklassenstatistik der Flughäfen Schönefeld und Tegel. Dargestellt ist der prozentuale Anteil der Flugbewegungen einer Lärmklasse für die Flughäfen Tegel und Schönefeld.



Abbildung 3: Messstellen am Flughafen Tegel, die zur Abrechnung der Entgelte herangezogen werden (Referenzmessstellen).

Kartengrundlage: OSM - Lizenz: Creative Commons BY-SA 2.0

Ursache der Lärmklassenverschiebung

Die Lärmklassen an den Berliner Flughäfen werden regelmäßig aktualisiert. Einerseits können hierdurch neue Flugzeugmuster eingruppiert werden, andererseits kann auf diese Weise kontrolliert werden, ob die bisherige Einteilung noch mit den in der Umgebung der Flughäfen gemessenen Maximalpegeln korrespondiert. Bei der Auswertung der Daten des Jahres 2012 ergab sich eine Höherstufung der Boeing 737-800 in die Lärmklasse 4. Auch das Flugzeugmuster Airbus A330-300 wurde um eine Klasse höher in die Lärmklasse 5 eingruppiert. Diese Änderungen wurden nach Konsultation im Jahr 2013 im Jahr 2014 gültig.

Im Jahr 2016 erfolgte eine weitere Änderung der Lärmklasseneinteilung. In diesem Fall wurde u.a. der Airbus A320-200 in die Lärmklasse 4 hochgestuft. Die Lufthansa hatte im Jahr 2014 eine Änderung der Startverfahren umgesetzt [3]. So wurde deutschlandweit die sogenannte Cutback-Höhe von 1500 Fuß auf 1000 Fuß herabgesetzt. In der Folge lagen die Überflughöhen im Bereich der am Flughafen Tegel vorhandenen Referenzmessstellen (siehe Abbildung 3) niedriger und aufgrund des geringeren Abstands zu diesen stiegen die gemessenen Maximal-

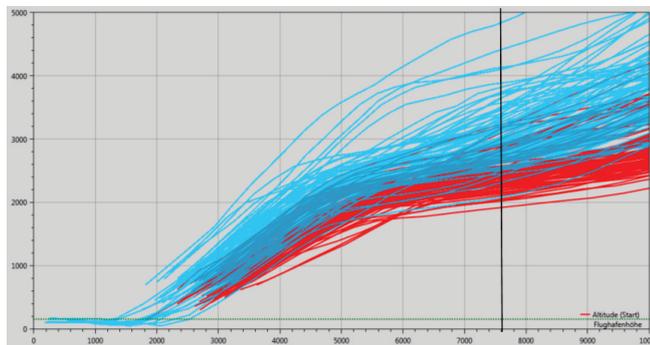


Abbildung 4: Massenplot der Flugprofile beim Start eines Airbus A 330 am Flughafen Tegel für zwei Airlines. Für die rot dargestellten Plots der Airline 1 liegt der Cutback bei 1000 Fuß. Der Standort der Referenzmessstellen ist durch die senkrechte schwarze Linie markiert. An diesen Messstellen ergeben sich im Mittel Maximalpegel von 80,5 dB(A) für die Airline 1 und 78,3 dB(A) für Airline 2.

pegel.

Diese Veränderung konnte anhand der über die Radarspuren ausgewerteten Flugprofile nachvollzogen werden (Abbildung 4). Bereits im Projekt MODAL erfolgte eine Auswertung, zu welchen Zeitpunkten welche Airline ihre Flugverfahren umgestellt haben [4]. So konnte geklärt werden, dass die Umgruppierung der Boeing 737-800 und des Airbus A330 im Jahr 2014 aus der Umstellung der Flugverfahren bei Air Berlin resultierte.

Eine airlinespezifische Untersuchung der Maximalpegel der einzelnen Flugzeugtypen ergab größere Unterschiede. Diese sind in Abbildung 5 dargestellt. Die Unterschiede können z.B. auf unterschiedliches Gewicht durch verschieden entfernte Zielorte oder Auslastung, Triebwerksbestückung aber auch Start- bzw. Landeverfahren zurückgeführt werden.

Diese Auswertungen führen zunächst zu der Einschätzung, dass das bisherige Verfahren nur eine geringe Lenkungswirkung entfalten kann, weil die Mittelung soweit gefasst wurde, dass die einzelne Airline wenig Einflussnahme hat. Ergebnis ist auch, dass dieses Verfahren zu Ungerechtigkeiten in der Abrechnung führt und somit die Forderung nach Diskriminierungsfreiheit nach §19b Luftverkehrsgesetz nicht erfüllt sein dürfte.

Hinzu kommt, dass das Verfahren über die Konsultation der Entgelte zu träge ist. In diesem Verfahren werden die gemittelten Messwerte eines Jahres zu den Konsultatio-

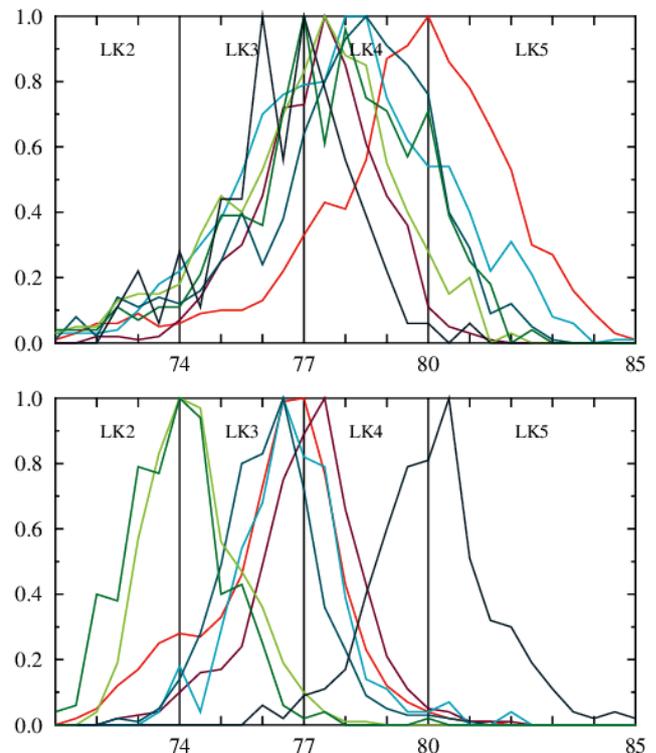


Abbildung 5: Pegelstatistik der Maximalpegel an den Referenzmessstellen am Flughafen Tegel differenziert nach Airlines. X-Achse in dB(A) unter Markierung der Pegelklassengrenzen. Obere Grafik: Start Boeing 737-800, untere Grafik: Landung Airbus A 319.

nen mit den Airlines im Folgejahr herangezogen. Erst im darauffolgenden Jahr erlangen diese dann Gültigkeit und führen zu den neuen Entgelten. Daraus ergibt sich eine Verzögerung von mindestens zwei Jahren.

Einführung der verursachergerechten Einzelabrechnung der Lärmrentgelte

Eine höhere Differenzierung der Mittelung nach Start/Landung, Flughafen und Airline würde die verursacherbezogene Abrechnung begünstigen und damit zu einer gerechteren Abrechnung führen. Allerdings hätte diese keinerlei Einfluss auf den Hauptnachteil des bisherigen Verfahrens, die zeitliche Verzögerung.

Die Berliner Flughäfen haben sich daher entschieden, das Verfahren der Entgeltberechnung grundsätzlich zu ändern. Statt der jährlichen breitgefassten Mittelung soll nun der Maximalpegel jedes einzelnen Fluges zeitnah abgerechnet werden. Im ersten Schritt sollen hierbei sowohl die Pegelklassen, als auch die lärmklassenbezogene Entgelthöhe unverändert bleiben. Eine nachträgliche Berechnung der Entgelte auf Basis der neuen Methodik ergab keine zu erwartenden Mehreinnahmen für die Berliner Flughäfen. Das Gebot der Aufkommensneutralität nach §19b Luftverkehrsgesetz wäre somit erfüllt.

Um das neue Verfahren einzuführen sind umfangreiche Anpassungen der IT-Infrastruktur notwendig. So müssen die Lärmdaten und die daraus ermittelte Lärmklasse in Echtzeit an die Verkehrs- und Abrechnungssysteme übertragen werden. Außerdem muss ausgeschlossen werden, dass zufällig zeitgleich gemessene Maximalpegel von Störgeräuschen ungeprüft zur Abrechnung gelangen. Um das zu gewährleisten sollen verdächtige Lärmereignisse vom System automatisch markiert werden und erst nach manueller Prüfung abgerechnet werden. Die Prüfung kann anhand auffälliger Werte erfasster Parameter, aber auch der akustischen Mustererkennung erfolgen [5].

Aktueller Stand der Umsetzung und Ausblick

Die neue Methodik wurde im September 2017 konsultiert mit dem Ergebnis, dass keine der beteiligten Airlines dieses Verfahren befürwortete. Folgende Bedenken wurden dabei von den Airlines geäußert:

- der Pilot hat keinen Einfluss auf das Wetter
- Anweisungen der Flugsicherung können zu mehr Lärmemissionen führen
- Gewicht/Auslastung führen zu höheren Lärmemissionen
- durch Streuung der Messwerte und den größeren Sprung zur Entgeltklasse 5 kann es zu erheblichen höheren Entgelten für einzelne Flüge kommen
- die Entgelte wären nicht mehr im Voraus kalkulierbar
- die Rechnungsprüfung wird aufwändiger

Aufgrund der Bedenken und der bisher weltweit neuen Methodik hat die Flughafen Berlin Brandenburg GmbH zunächst entschieden, die Änderung der Entgeltsystematik nicht einzuführen. Im Jahr 2018 sollen zu dem Thema mehrere Workshops und auch Einzelgespräche mit den Airlines stattfinden. Im Rahmen dieser Gespräche werden den Airlines auf Basis der vergangenen Jahre detaillierte Informationen bereitgestellt.

Des Weiteren ist geplant, den gemessenen Maximalpegel und die individuelle Lärmklasse auf den Rechnungen ab Mitte 2018 auszuweisen, aber noch nicht abzurechnen. Eine Einführung der neuen Entgeltsystematik könnte dann ab dem Jahr 2019 erfolgen.

Mit Einführung der Einzelentgelte würden sich auch noch andere Möglichkeiten ergeben: so wäre es denkbar, die Lärmklassen abzuschaffen und die Entgelte direkt aus dem Maximalpegel über eine Formel zu bestimmen.

Literatur

- [1] Flughafen Düsseldorf GmbH: Umweltreport, https://www.dus.com/~media/fdg/dus_com/konzern/unternehmen/kapazitaetserweiterung/pdfs/umweltreport.pdf (abgerufen am 31.03.2018)
- [2] Hübner, Kristin; Johannsen, Kai: German Airport Noise Surcharges – Method of Calculation and Effects. TU-Berlin. DAGA 2013. Meran, 2013
- [3] Gemeinnützige Umwelthaus GmbH: Cutback Luft-hansa, <https://www.aktiver-schallschutz.de/neue-routen-und-verfahren/cutback-lufthansa/> (abgerufen am 31.03.2018)
- [4] Johannsen, Kai; Hertel, Tim: Modelle und Daten zur Entwicklung von aktiven Schallschutzmaßnahmen im Luftverkehr: Verbundprojekt im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms LuFo IV-4: MODAL: Schlussbericht der Flughafen Berlin Brandenburg GmbH. Flughafen Berlin Brandenburg GmbH, Berlin, 2015
- [5] Schenk, Konrad: Geräuschklassifikation mit tiefen neuronalen Netzen. KSZ Ingenieurbüro GmbH. DAGA 2016. Aachen, 2016