

Akustische Fassaden

Jochen Krimm^{1,2}, Holger Techen¹

¹ Fachhochschule Frankfurt, Fb1, Frankfurter Forschungsinstitut für Architektur-Bauingenieurwesen-Geomatik
E-Mail: Jochen.krimm@fb1.fh-frankfurt.de

² Delft University of Technology, Architecture and the Build Environment, Architectural Engineering + Technology

Hintergrund

Die Lärmkartierung von 2007 zeigt, dass die Grünfläche Taunusanlage, in mitten des Hochhausensembles von Frankfurt am Main extrem hohe Lärmpegelwerte aufweist.



Abbildung 1: Die Grünfläche der Taunusanlage inmitten des Hochhausclusters in Frankfurt/Main. Die Grünfläche hat, da belastet mit sehr hohen Verkehrslärmpegeln eine niedrige Aufenthaltsqualität

Dies ist nicht nur auf den hohen Verkehrsfluß mit der zugehörigen Lärmemission zurückzuführen, denn zusätzlich wird der Lärmeintrag in die Grünfläche verstärkt durch die Schallenergie, die von den schallharten Hochhausfassaden in den Stadtraum hineinreflektiert wird. Der gemessene Pegel in einem aus Hochhausfassaden gebildeten Stadtraum, kann so um bis zu 3 dB ansteigen. Dieser Effekt wurde 1977 von Lau Nijs mit skalierten Messungen näher untersucht [1]. 1982 beschrieb Elmar Sälzer diese Wirkung von Fassaden [2]. Jedoch hat dieser Effekt keinen Eingang in die Planungspraxis von Stadtplanern, Architekten und Ingenieuren gefunden. Um mehr vermietbare Fläche zu erzeugen werden, bedingt durch die platzsparende Bauweise, stark reflektierende Vorhang - Glas - Fassaden immer

häufiger eingebaut. Die Möglichkeit, hier planerisch auf die Lärmsituation einzuwirken, wird von den Planenden und Entscheidern in Bauprozessen ausser Acht gelassen. Aufgrund dieser Entwicklung im Umgang mit städtischen Lärm in Ballungszentren stellt sich die Frage nach Werten und Parametern, die als Eingangsgrößen für eine Entwicklung von akustisch wirksamen Fassaden dienen können, mit denen es möglich ist, einen akustisch unangenehmen Stadtraum in einen akustischen angenehmen Stadtraum zu transformieren.



Abbildung 2: Der Henninger Turm (links im Bild) ein Siloturm aus Stahlbeton in Frankfurt Sachsenhausen.

Objekt:

Der Henninger Turm in Frankfurt am Main war ein 120 m hoher Siloturm mit glatten Betonflächen ohne Störungen. Der Turm erhob sich deutlich über die ihn umgebende 3 bis 5 stöckige Bebauung. Die Maße der Seitenflächen des Turmschafts betragen 25m in der Breite und 80 m in der Höhe. In einer Entfernung von 800 m bis 2900 m führen drei Landeanflugsrouten des Frankfurter Flughafens vorbei. Während des Abrissprozesses konnte der Einfluß des Turmes auf den städtischen Raum messtechnisch erfasst werden.

Messungen:

Die Messungen erfolgten an zwei Messpunkten an Samstagen und Sonntagen zwischen 5:00 Uhr und 7:00 Uhr, da hier Fluglärmereignisse überwiegen: Messpunkt 1 mit dem verschatteten Fluglärmereignis und dem direkten Reflexionsereignis lotrecht von der Südfassade des Turms und Messpunkt 2 mit dem direkten Fluglärmereignis ohne die direkte Reflexion vom Turm. Gemessen wurde mit geeichten Messgeräten. Die Messpunkte befanden sich 4m über Strassenniveau.

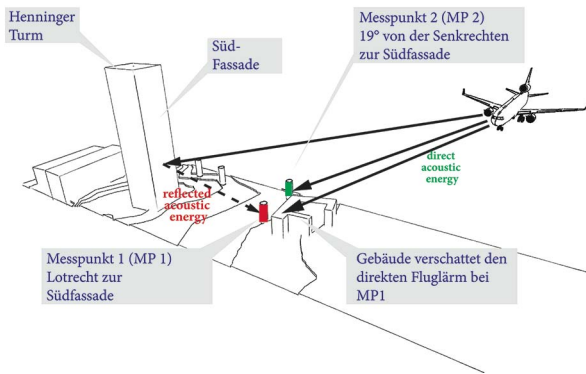


Abbildung 3: Perspektive der räumlichen Anordnung der Messpunkte um den Turm

Die Flugbewegungen wurden über Flighttracker einem Maschinentyp und einem Landeanflug zugeordnet, um so eine Vergleichbarkeit der Messergebnisse sicherzustellen. Über die parallel erfolgten Audio Aufnahmen ließen sich 3 charakteristische Zeitpunkte innerhalb eines Vorbeiflugs erkennen. Das Ereignis "Strasse" steht für das direkt gemessene Fluglärmereignis am Messpunkt 19 Grad zum Turm. Das Ereignis "Turm", stellt den Zeitpunkt der Reflexion und der Wahrnehmung des Fluglärmereignisses vom Turm her dar. Das Ereignis "Späte Reflexion", ist gleichbedeutend mit einer deutlich wahrnehmbaren verzögerten Reflexion des Fluglärmereignisses nach dem Ereignis "Turm"

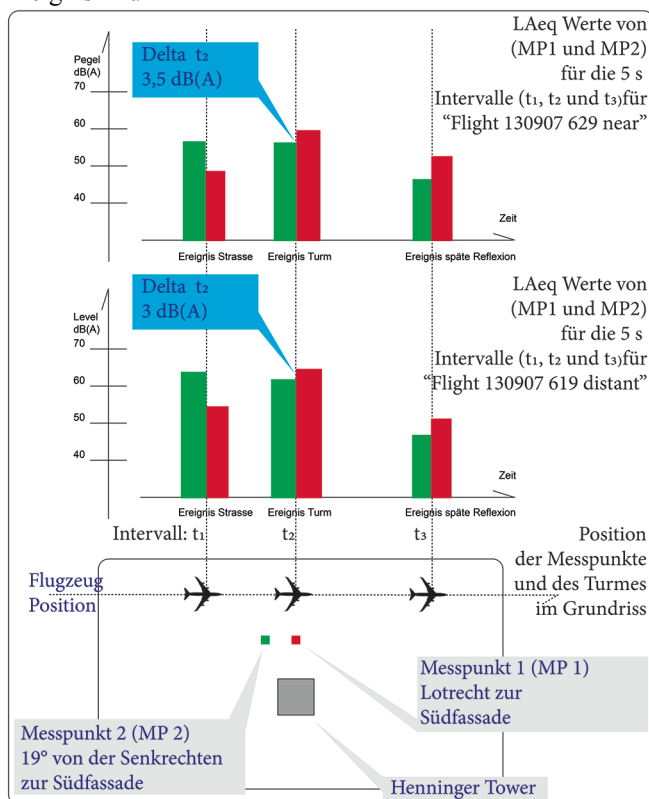


Abbildung 4: Auswertung der Messungen mit bestehendem Turm. Am Intervall t_2 ist die Reflexion vom Turm durch den +3 dB Unterschied erkennbar. Hinsichtlich der Reflexion verhalten sich näher und ferner Vorbeiflug annähernd gleich

Auswertung und Fazit

Die Auswertung zeigt deutliche Unterschiede an den drei Ereignissen in Abhängigkeit mit der Turmfassade. So ist in Messungen mit dem Turm die Reflexion an der Fassade durch einen deutlich erhöhten Pegel am Ereignis Turm ablesbar. Durch den Abriss des Turmes erhöht sich der Schallpegel für das Ereignis späte Reflexion um ca 8 dB. Wie man aus den Meßergebnissen ablesen kann, hat der Wegfall von grossen, exponierten Reflexionsflächen eine erhebliche Auswirkung auf die akustische Situation des Stadtraumes. Es ist zu erwarten, dass durch eine gezielte Modifikation der Fassadenoberflächen, Stadträume mess- und erfahrbar transformiert werden können. Über eine Analyse der gemessenen Frequenzverteilungen und durch weitere Feldversuche im Frankfurter Stadtraum soll dieser Effekt noch vertiefend untersucht werden, um darauf aufbauend Fassadenoberflächen zu entwickeln

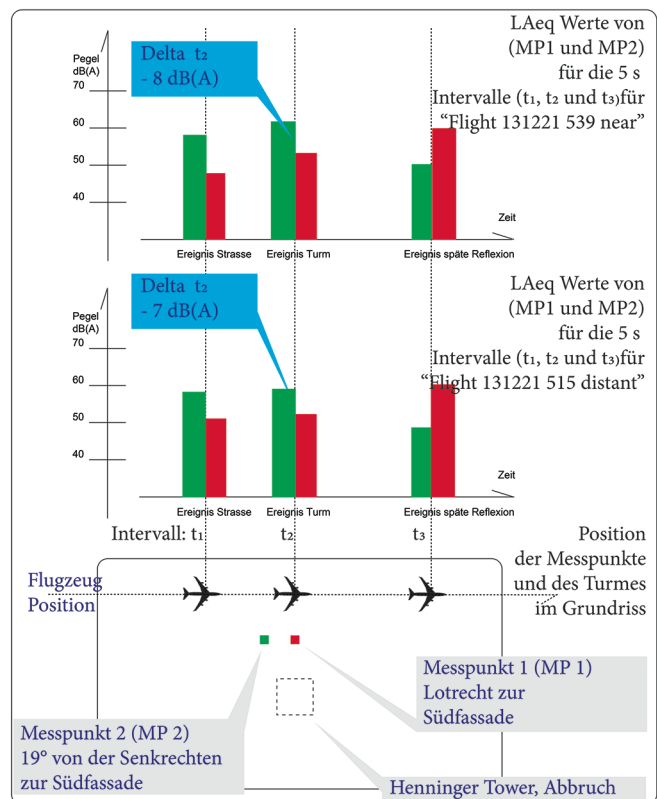


Abbildung 5: Auswertung der Messungen nach dem Turm Abbruch. Am Intervall t_2 ist die fehlende Reflexion vom Turm durch den - 8 dB Unterschied erkennbar.

Literatur

- [1] Nijs, L.: The prediction of traffic noise levels with the aid of a scale model, Institute for town planning research, group of acoustics, Delft University of Technology, Delft, 1977
- [2] Sälzer, E.: Städtebaulicher Schallschutz - Planerische und technische Maßnahmen. Wirtschaftlichkeit, Dimensionierung und Gestaltung. Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin, 2. Auflage 1984