Geräusche von Skateanlagen - Messungen, Erhebungen und Auswertung

Christian Fend [1], Andrea Wellhöfer [2]

[1] *ACCON GmbH, 86926 Greifenberg, Deutschland, Email: christian.fend@accon.de*

[2] *Bayerisches Landesamt für Umwelt, 86177 Augsburg, Deutschland, Email: andrea.wellhoefer@lfu.bayern.de*

Einleitung

Skateanlagen verursachen erhebliche Geräusche. Damit sie in der Nachbarschaft nicht zu unverträglichen Immissionen führen, sind bereits im Planungsstadium schalltechnische Prognoseberechnungen notwendig. Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt und mit Finanzierung durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz wurden die Geräusch-emissionen und -immissionen untersucht [1].

Begriffe

Eine Skateanlage besteht aus mindestens einer, i.d.R. jedoch mehreren Skate-Einrichtungen. Zu den am häufigsten vorzufindenden Einrichtungen gehören Minipipe, Funbox, Bank, Coping Ramp und Curb. Skateboardfahrer brauchen indes nicht notwendigerweise bauliche Einrichtungen um ihre Manöver ausführen zu können: die sog. Flatland Tricks werden auf ebener freier Fläche gezeigt.

Die Einrichtungen innerstädtischer Skateanlagen sind in der Regel aus Beton-Fertigteilen hergestellt. Sie sind in Anschaffung und Unterhalt kostengünstig, bieten wenig Möglichkeiten zum Vandalismus und müssen praktisch nicht gewartet werden. Bei den Nutzern sind sie indes weniger beliebt, da Beton bei der Landung nicht nachgibt. Bevorzugt werden professionelle Skate-Einrichtungen, die aus einer Unterkonstruktion aus Metallrohren bestehen, auf die ein Fahrbelag aus Kunststoff aufgebracht wird. An nicht-kommunalen Skateanlagen oder an Vereinsanlagen werden die Einrichtungen häufig aus Holz konstruiert, da sie auf diese Weise verhältnismäßig leicht und ohne Hilfe von Spezialfirmen hergestellt und verändert werden können.

Skateanlagen sind in der Regel für das Fahren mit Skateboards und Inline-Skates vorgesehen. Die von den Fahrern ausgeführten Tricks sind vielfältig und deren Komplexität stark vom Können abhängig. Sie reichen vom einfachen Überfahren eines Hindernisses ohne Sprung bis zu komplizierten Sprüngen mit Drehungen oder gar Überschlägen. Vor allem bei den Skatern führt dies in der Trainingsphase eines Tricks zu Fehlversuchen, bei denen das Skateboard lautstark auf den Boden oder die Skate-Einrichtung prallt.

Messungen und Erhebungen

Um geeignete Anlagen für die späteren Messungen zu finden, wurden insgesamt 53 Anlagen besichtigt. Die Skate-Einrichtungen waren zum Großteil (43%) aus Beton hergestellt. Etwa ein Viertel (27%) wiesen Fahrflächen aus Kunststoff auf und etwa jede sechste (17%) war aus Holz gefertigt.

Als zentrale Skate-Einrichtung stellte sich die Funbox heraus, die auf drei von vier Anlagen (78%) zu finden war. Coping Ramps waren Bestandteil von jeder zweiten Anlage (50%). Weitere häufig vorgefundene Einrichtungen waren Curbs (44%), Minipipes (42%) und Banks (38%) (siehe auch Abbildung 1).

Abbildung 1: Häufig vorgefundene Skate-Einrichtungen: von oben im Uhrzeigersinn: Funbox, Bank, Coping Ramp, Curb, Minipipe.

Bei den Feldmessungen an 15 ausgewählten Skateanlagen wurden für die verschiedenen Skate-Einrichtungen jeweils der zeitliche Verlauf des Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$ und des Maximal-Schalldruckpegels $L_{AFmax}(t)$ aufgezeichnet. Je nach örtlicher Gegebenheit wurde gleichzeitig an bis zu drei Messpunkten in unterschiedlichen Richtungen bzw. unterschiedlichen Entfernungen gemessen.

Zu den Messterminen wurden jeweils mehrere Testfahrer bestellt. Es handelte sich dabei um Kinder, Jugendliche und Erwachsene, darunter Geübte, Fortgeschrittene und Profis. Grundsätzlich wurden nur gesteuerte Messungen durchgeführt, d.h. bei jeder Messung wurde jeweils ein Fahrer an einer Skate-Einrichtung erfasst.

Im Labor konnten dann aus den Aufzeichnungen sämtliche interessierenden Messgrößen ermittelt werden. Dazu gehörten der Mittelungspegel L_{Am} , der Maximalpegel L_{AFmax} und der Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTm} .

Neben den gesteuerten Messungen wurden an drei Skateanlagen "unbeobachtete" Messungen über einen Zeitraum von jeweils einer Woche, 24 h am Tag mittels einer Messstation durchgeführt.

Um ein Maß für die typische Auslastung von Skateanlagen zu erhalten wurden darüber hinaus die Besucherzahlen an zwei Anlagen erhoben und die Benutzungshäufigkeiten typischer Skate-Einrichtungen erfasst.

Emissionskennwerte

Aus den schalltechnischen Messungen wurden Schallleistungspegel, Impulshaltigkeit, Richtwirkung und Maximalpegel für die einzelnen Skate-Einrichtungen ermittelt. Bei Einrichtungen, deren Geräuschemission durch Einzelereignisse charakterisiert wird (*Fall 1*, z.B. Funbox: es wird nur ein Manöver von einem Nutzer absolviert, dann folgt nach einer gewissen Pause der nächste), ist der von einem Ereignis pro Stunde erzeugte auf diese Stunde bezogene Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ ermittelt worden. Da aber i.d.R. mehrere Ereignisse pro Stunde auftreten, ist dieser Wert mit einem Korrekturmaß $K_{E,1h}$ zu beaufschlagen (z.B. zentrale Einrichtungen mit 2 Ereignissen/min: $K_{E,1h}$ = 21 dB). Für Einrichtungen, die eher kontinuierlich genutzt werden (*Fall 2*, z.B. Halfpipe), wird der gemittelte Schallleistungspegel L_{WA} für den Dauerbetrieb angegeben.

Ausgewählte Beispiele

In den Tabellen 1 und 2 sind die Emissionsparameter für einige besonders häufige Skate-Einrichtungen dargestellt.

Tabelle 1: Emissionsparameter verschiedener Skate-Einrichtungen (*Fall 1*);
Werte in dB(A) für Inline-Skate / Skateboard.

	Funbox	Bank	Coping Ramp	Curb
$L_{WA,1h}$	66 / 70	64 / 71	62 / 69	59 / 68
K_I	9 / 10	9 / 10	10 / 9	10 / 10

Tabelle 2: Emissionsparameter Minipipe (*Fall 2*);
Werte in dB(A) für Inline-Skate / Skateboard.

	Minipipe
L_{WAFTm}	102 / 105

Einfluss von Nutzergruppen

Die Schallemission einer Skate-Einrichtung ist stark abhängig von der jeweiligen Nutzergruppe (Inliner, Skater). Skater verursachen in der Regel wesentlich höhere Geräuschemissionen als Inliner, was sich schon durch bloßes Hinhören feststellen lässt. Allein das Rollen auf der Fahrfläche führt beim Skater bereits zu beträchtlichen Geräuschen, während der Inliner vergleichsweise lautlos über den Asphalt gleitet. Auch bei der Landung nach Sprüngen ergibt sich ein derartiger Unterschied. Die Inliner landen mit einem eher dumpfen Geräusch, während die Skater bei der Landung ein krachendes Geräusch verursachen. Dies gilt besonders, wenn der Sprung misslingt und das Skateboard unkontrolliert auf die Skate-Einrichtung prallt. Je nach Skate-Einrichtung beträgt der Unterschied im Schallleistungspegel bis zu 10 dB.

Materialeinfluss

Aufgrund der beschränkten Anzahl der Messungen konnte mit der vorliegenden Untersuchung eine repräsentative, aber keine vollständige Marktabdeckung hinsichtlich aller Fahrbeläge und Konstruktionsweisen erreicht werden. V.a. bezüglich der Kunststoffbeläge gibt es zahlreiche Hersteller, deren Material sich in Dicke und Aufbau sowie der bevorzugten Unterkonstruktion unterscheidet. Hingegen kann davon ausgegangen werden, dass die Schallemissionen von Anlagen aus Beton herstellerunabhängig sind. Während sich für Anlagen aus Beton und Anlagen mit Kunststoffbelägen ein eigener Markt entwickelt hat, werden die meisten Anlagen aus Holz und Metall entweder von den Nutzern oder deren beauftragten Firmen selbst konstruiert. Sie weisen daher keinen einheitlichen Aufbau bezüglich Materialart, Materialstärke und Unterkonstruktion auf.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die aus Holz hergestellten Skate-Einrichtungen am lautesten sind, die mit Kunststoff- oder Metallbelag in der Regel am leisesten. Die Beurteilung des Materials Beton ist schwieriger. Während es bei Inlinern zu einer geringeren Geräuschemission führt, ergibt sich bei Skatern aufgrund der stärkeren Anregung der aufprallenden Bretter eine höhere Geräuschemission.

Einfluss des Beherrschungsgrads

Bei der Messung an einer Halfpipe haben die teilnehmenden Testfahrer in einem gesonderten Messdurchgang das Fahrverhalten von Anfängern simuliert. Dabei hat sich gezeigt, dass der Schallleistungspegel von Anfängern 2 bis 3 dB geringer ist als bei Fortgeschrittenen. Höhere Unterschiede zwischen Anfängern und Könnern sind durchaus vorstellbar, wenn ein Anfänger durch bloßes Hin- und Herrollen die Anlage benützt. Dieses Verhalten wurde hier jedoch nicht untersucht. Bei erster Betrachtung mag der geringe Unterschied von Anfängern und Fortgeschrittenen überraschen, denn Fortgeschrittene springen häufiger und höher als Anfänger. Dabei verursachen sie auch entsprechend höhere Geräuschemissionen. Dieser Effekt scheint jedoch durch die sanftere Landung des geübten Fahrers teilweise kompensiert zu werden.

Langzeitmessungen

Für drei Skateanlagen wurden die Aufzeichnungen der Messstation mit Berechnungen auf Basis der ermittelten Emissionskennwerte und Nutzungshäufigkeiten verglichen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Vergleich der Messergebnisse mit Prognoserechnungen für drei Skateanlagen.

Anlage Nr.	**S01**	**S10**	**S15**	
Skate-Einrichtungen	9	10	13	
Fläche	660	1330	1190	m²
Messung L_{Am}	60..63	57..64	57..68	dB(A)
Rechnung L_{Am}	63	58	64	dB(A)
Rechnung L_{WA}"	71	71	71	dB(A)/m²

Literatur

[1] "Geräusche von Trendsportanlagen – Teil 1: Skateanlagen", Bayer. Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2005

[2] Achtzehnte Verordnung der Bundesregierung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV), 18. Juli 1991

[3] DIN 33943 "Rollsportgeräte - Skateeinrichtungen - Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung", Ausgabe 2000-11