

Guter Klang im Innenhof

In der verdichteten Siedlungsentwicklung nimmt der Bau von grossen Wohngebäuden mit Innenhöfen zu. Die Gestaltung der Gebäudefassaden und Böden bestimmt die akustische Aufenthaltsqualität dieser Aussenräume wesentlich mit, was von den Bewohnenden klar wahrgenommen werden kann.

Die Klangqualität im Innenhof ist der Prüfstein für gute Fassadengestaltung

Verschiedene Studien der Empa haben untersucht, welche Faktoren wie stark die akustischen Qualitäten in einem Innenhof beeinflussen. Dabei wurden schallabsorbierende Fassadenteile und Balkonuntersichten, schallstreuende Fassadenstrukturen, der Bewuchs des Bodens und die Gebäudestellung variiert. Zur Studie.

Zusammen mit dem bekannten Wissen aus der Akustik von Innenräumen (Raumakustik) und Hörerfahrungen in Innenhöfen ergeben sich aus der Studie folgenden Erkenntnisse und Regeln für die Gestaltung von Innenhöfen:

Zu den Fassaden und den Abmessungen des Hofes:

- Grosse ebene, schallreflektierende Flächen wirken akustisch monoton, verfärben den Klang und führen zu Echos. Parallel gegenüberliegenden Flächen können auch störende Flatterechos erzeugen. Solche glatten Flächen sind, wo immer möglich, zu vermeiden.
- Grundsätzlich sind deshalb feine (cm) bis grobe Strukturen (Meter) von Fassaden und Balkonen, aber auch auf dem Boden des Innenhofs erwünscht. Sie streuen den Schall und helfen für einen lebendigen Klang.
- Fein strukturierte Fassadenelemente streuen die tiefen Töne nicht. Sie sollten möglichst nicht parallel, sondern mindestens 10° verdreht angeordnet werden, um störende Resonanzen tiefer Töne zu vermeiden. Günstig sind in diesem Zusammenhang auch unregelmässige Grundrisse.
- Eine möglichst nicht parallele Anordnung gilt auch für Fenster und andere Flächen, welche nicht strukturiert oder nicht absorbierend gestaltet werden können.
- Langer Nachhall in Innenhöfen, gebildet aus vielen Reflexionen an Fassaden, Balkonuntersichten etc. führt zu einer schlechten akustischen Aufenthaltsqualität und zu viel Lärm.
- Dies gilt besonders in einem langen schmalen und hohen Innenhof, denn da sind die (reflektierenden) Fassadenflächen viel grösser als die (teilabsorbierende) Bodenfläche aus Grasland und Wegen und die (vollabsorbierende) Deckfläche – raumakustisch ist der Himmel eines Innenhofs voll absorbierend. Wenn die Fassaden deutlich höher sind als der Innenhof breit, ist es auch bei einer akustisch optimierten Gestaltung des Bodens nicht möglich, eine mittlere Absorption von über 20% zu erreichen und eine auffallende Halligkeit zu vermeiden. Anders wenn in einem eher quadratischen Innenhof die Bodenfläche breiter ist als die Fassaden hoch: Dann ist mit der Absorption der Bodenfläche und der Deckfläche eine mittlere Absorption von z.B. 30 % möglich und eine störende Halligkeit kann vermieden werden.
- Der Nachhall kann durch absorbierende Elemente vermindert werden. Dabei zeigte sich auch, dass in der Regel absorbierende Balkonuntersichten oder eine Grasfläche alleine nicht genügen. Es wäre sinnvoll, möglichst die ganze Fassade absorbierend zu gestalten – jedes zusätzliche Stockwerk hilft mit.
- Wenn Fenster und andere Flächen entgegen der obigen Empfehlung parallel verlaufen oder sonst ungeeignet angeordnet sind, wird die Gefahr resp. die Stärke von Flatterechos beim Vorhandensein von absorbierenden Flächen im Innenhof noch erhöht.

Spezielles zur Gestaltung auf Erdgeschosshöhe:

- Für die Klangqualität auf der Erdgeschosshöhe, dem primären Aufenthaltsbereich im Aussenraum, ist eine möglichst umfassende Begrünung, eine attraktive Topografie (Hügelchen zur gegenseitigen Abschirmung von Nutzungsbereichen) und möglichst keine eben durchgehende, reflektierenden Fassadenteile im Erdgeschoss (z.B. Verglasung) Voraussetzung.
- Durchgänge sollten möglichst schmal und absorbierend verkleidet sein, um störenden Verkehrslärm nicht in den Innenhof zu führen.

Allgemeine Aspekte zur Verbesserung der Klangsituation

- Parkplätze, Tiefgaragenzufahrten und Anlieferungen im Innenhof sollten, wo immer möglich, vermieden werden.
- Dasselbe gilt für Lüftungsanlagen von Tiefgaragen oder Wärmepumpen ebenso wie für Klimageräten an den Fassaden.
- Der Unterhalt sollte möglichst durch lärmarme Maschinen erfolgen.

Sinnvoll ist ein frühzeitiger Einbezug von Fachleuten für Akustik.

Beispiele, kritisch gehört

- [Brünighof in Luzern](#)
- [Innenhof Himmelrich 2 in Luzern](#)
- [Limmathof in Dietikon ZH](#)



Dieser Innenhof entlang der Europaallee in Zürich ist ein abschreckendes Beispiel für störende Halligkeit. Da helfen auch ein paar Pflanzen nicht mehr.



Der Innenhof der neuen Wohnüberbauung Krokodil im Areal Lokwerk in Winterthur erfüllt viele Anforderungen, sowohl für eine gute akustische Qualität als auch für Hitzeminderung.