Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 76 (1958)
Heft: 9

Artikel: Lärmbekämpfung bei Kegelbahnen
Autor: Lauber, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-63934

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Lärmbekämpfung bei Kegelbahnen

Von **A. Lauber**, dipl. Ing., Bern

DK 699.844:725.84

1. Allgemeines

Wir erinnern uns noch an die Zeiten, da man Kegelbahnen vor dem Spiel mit der Spritzkanne «präparieren» musste und das Aufstellen der Kegel von Buben besorgt wurde. Inzwischen hat sich manches geändert. Heute gibt es automatische Kegelbahnen mit Fluoreszenzbeleuchtung und spiegelglattem Asphalt. Wer etwas auf sich hält, kontrolliert vor der Schussabgabe mit Wasserwaage und Senkblei, ob die Kegelbahn den Normen entspricht, wie sie zum Beispiel für Schweizermeisterschaften vorgeschrieben werden. Moderne Kegelbahnen sind damit zu einem Wertobjekt geworden und müssen neuen Anforderungen entsprechen; daraus entstehen zwangsläufig neue Probleme, zum Beispiel das Problem der Schallisolation, von dem im folgenden gesprochen wird.

Solange es möglich ist, Kegelbahnen entfernt von Wohnhäusern zu bauen, so dass ausser dem natürlichen Boden keine feste Verbindung besteht, so werden praktisch nur *Luftschallstörungen* auftreten, die mit einfachen Mitteln beseitigt werden können. Eine normale Wand- und Deckenkonstruktion (z. B. 12 cm Backsteinmauer, beidseitig verputzt, und ein Deckengewicht von mindestens 100 kg/m²) wird in den meisten Fällen die gewünschte Luftschalldämmung bringen. Die schwachen Punkte sind dann die Fenster, möglicherweise auch die Türen; es empfiehlt sich, Doppelverglasung vorzusehen.

Ganz verschieden ist die Lage, wenn Kegelbahnen direkt an Wohnhäuser angebaut oder gar in diese hineingebaut werden. Ausser den beschriebenen Luftschallstörungen ist nun auch mit sehr ernst zu nehmenden *Körperschallstörungen* zu rechnen. Deren Isolation verlangt bauliche Massnahmen, die von allem Anfang an bei der Gesamtplanung berücksichtigt werden müssen; denn nachträgliche Aenderungen sind immer viel teurer. Gewöhnliches Kegelspiel verursacht sehr starke Körperschallstörungen, die ohne zweckmässige Isolation in einem normal gebauten Hause mit grösster Wahrscheinlichkeit Reklamationen bewirken werden. Daher führen hier halbe Massnahmen nicht zum Ziel; eine wirkliche Lösung des Problems wird nur eine grosszügig geplante und peinlich genau ausgeführte Isolation bringen.

2. Isolationsprinzip für die Körperschallstörungen bei Kegelbahnen

Um bei Kegelbahnen die nötige Körperschalldämmung zu erreichen, gibt es praktisch nur *eine* Lösung, nämlich die, dass das ganze Kegelspiel auf einer armierten Betonplatte stattfindet und dass diese Platte durch ein geeignetes Isolationsmaterial von der ganzen übrigen Hauskonstruktion völlig getrennt wird. So einfach dieses Isolationsprinzip erscheint, so ist seine praktische Ausführung gar nicht so leicht konsequent durchzuführen. Man ist immer wieder erstaunt, wie häufig und wie bedenkenlos die einfachsten Grundregeln der Isolation verletzt werden; das kommt davon, dass die einzelnen Bauarbeiter mit diesen Problemen meistens zu wenig vertraut sind; Grund genug, sich für solche Arbeiten an eine Spezialfirma zu wenden.

Es genügt nicht, nur die armierte Bodenplatte gegenüber der Hauskonstruktion zu isolieren; vielmehr müssen auch alle auf dieser Platte fest montierten Teile gegenüber der Hauskonstruktion abgetrennt werden. Dies gilt zum Beispiel für die Kugelrückläufe an den Längsseiten der Bahnen, den Kugelfang am Ende der Bahn, den Kugelbagger und die dafür benötigte Wanne seitlich am Ende der Bahn u. a. m. In der Tat findet man bei schlecht isolierten Kegelbahnen nebst fehlerhaft ausgeführten Beton-Bodenplatten die meisten Schallbrücken zwischen dem Holzaufbau und den Wänden. Das rührt davon her, dass die üblichen Holzkonstruktionen sich zum Teil abstützen und zum Teil überhaupt daran befestigt (verankert) werden. Zudem liegen auch gerade bei der Holzkonstruktion und beim Kugelbagger die kompliziertesten und unübersichtlichsten Isolations-Verhältnisse vor.

Alle diese Schwierigkeiten können behoben werden, wenn man auf den beiden Längsseiten und auf der Rückseite der schwimmenden Betonplatte eine kleine Vormauerung bis auf eine Höhe von etwa 1 m aufführt und diese gegenüber den Hauptwänden (gleich wie die Bodenplatte gegenüber dem Boden) sorgfältig isoliert. Die Holzkonstruktionen und der Kugelbagger können nun an dieser Vormauer nach Belieben befestigt werden und sind dabei gegenüber den Wänden und der Hauptkonstruktion gut isoliert. Ebenso kann man zudem auch den ganzen Kegelstellmechanismus auf diese Vormauern abstützen, womit auch seine Körperschallstörungen abgedämmt sind. Eine solche Anordnung zeigen die Bilder 1 und 2. Man erkennt dort die folgenden Konstruktionselemente: a) Die Gebäudekonstruktion bestehend aus Steinbett am Boden, Seitenwänden mit Fundament und Decke. b) Die Innenkonstruktion umfassend eine armierte Bodenplatte mit Vormauerung entlang den beiden Seitenwänden und der Rückwand auf der Bodenplatte. Diese Innenkonstruktion funktioniert als Träger für alle eigentlichen Kegelbahn-Bauteile, wie Asphalt, Holzkonstruktion, Kugelfang, Kugelbagger usw. c) Die Isolationsschicht, die sich zwischen der Hauptkonstruktion und der Innenkonstruktion befindet. Es ist beim Entwurf darauf zu achten, dass sich für die Isolationsschicht eine möglichst einfache und klare Anordnung ergibt.

3. Konstruktive Einzelheiten

Bild 3 zeigt einige Einzelheiten der Hauptkonstruktion. Als wichtigste Richtlinie hat hier zu gelten, dass die Isolationsschicht gegenüber der Hauptkonstruktion auf einer wirklich glatten, ebenen Fläche aufliegt (vgl. Bild 4a). Um ebene Flächen zu erhalten, wurde über dem Magerbeton ein 2 cm dicker Ausgleichüberzug derart angebracht, dass die so erhaltene Fläche sich genau eben über den Fundamentensockel der Wand bis an die eigentliche Wandfläche fortsetzt. Es ist

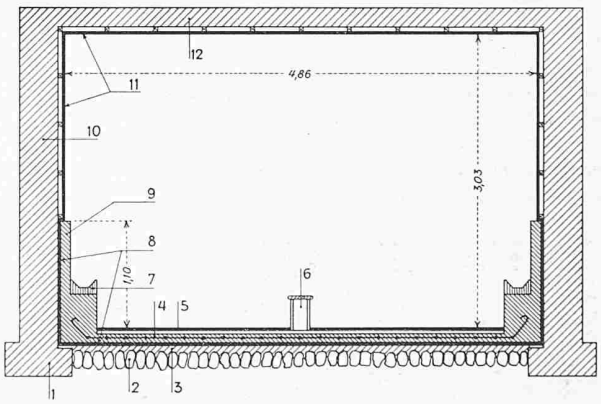


Bild 1. Querschnitt 1:75 durch eine doppelte Kegelbahn. 1 Fundament, 2 Steinbett, 3 Beton P 100 mit Ausgleichsüberzug, 4 armierte Betonplatte P 250 mit Stahldrahtnetz No. 105, 5 Asphalt, 6 Holztrennwand zwischen den Bahnen, 7 Kugelrücklauf, 8 Körperschallisolation: 3 cm dicke «Vetroflex»-Glasfaserplatte und Hartpavatex, 9 Vormauerung, 9 cm dick, mit schwimmender Boden-Betonplatte verbunden, 10 Mauer, 11 Akustik-Pavatex auf Lattenrost 4 cm, 12 Decke

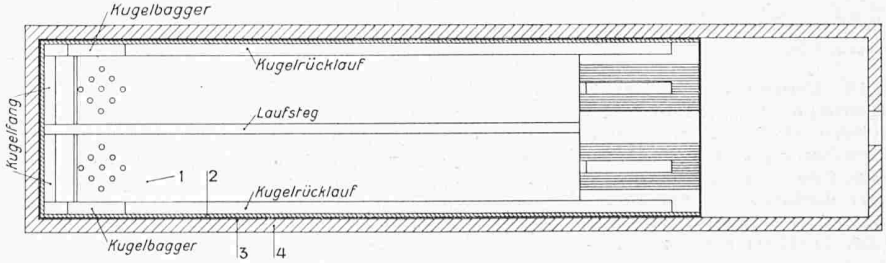
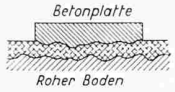
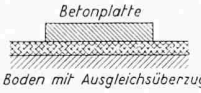


Bild 2. Grundriss 1:200 einer doppelten Kegelbahn. 1 armierte Betonplatte 10÷12 cm dick, 2 Vormauerung auf Pos. 1, rd. 9 cm dick, 3 Isolationsschicht, 4 Wand

a

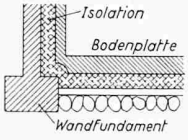


Isolationsschicht zwischen unebenen Platten wie zwischen Spitzen gelagert

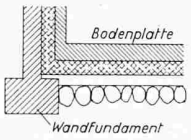


Isolationsschicht richtig zwischen ebenen Platten gelagert und gleichmässig beansprucht

b

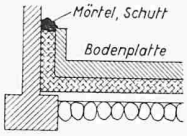


Die Isolationsschicht soll nicht über scharfe Kanten (z. B. eines Fundamentsockels) gelegt werden

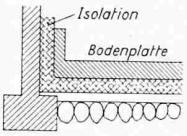


Durch Ausgleichsüberzug am Boden (und auf dem Fundamentsockel) und Verputz auf der Wand entstehen ebene Flächen

c

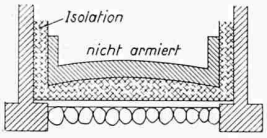


Isolationsschicht zu früh und zu knapp abgeschnitten; durch Mörtel und Bauschutt entstehen leicht Schallbrücken

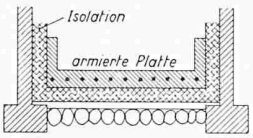


Isolationsschicht genügend hochgezogen, Mörtel und Bauschutt können keine Schallbrücken herstellen

d



Bodenplatte nicht armiert, verbiegt sich unter dem Gewicht der Aufbauten



Bodenplatte armiert, verbiegt sich nicht, Isolationsschicht daher gleichmässig beansprucht

Bilder 4a bis 4d. Lagerung der Isolationsschicht, links falsch, rechts richtig

falsch, wenn man Isolationsschichten über treppenstufenartige Kanten führen muss (vgl. Bild 4b). Auch die Wand soll durch einen Verputz eben gemacht werden, damit die Isolationsschicht dort flach aufliegt und gleichmässig beansprucht wird.

Damit die Isolationsschicht gut wirkt, muss sie mit dem für sie günstigen Druck belastet werden. Bei Kegelbahnen treten kaum grössere Drucke als 0,1 bis 0,25 kg/cm² auf. Wir haben dabei mit 3 cm starken Glasfaserbauplatten sehr gute Erfahrungen gemacht. Als Beispiel einer Isolationsschicht sei die Anordnung gemäss Bild 3 besprochen. Dort wird direkt auf den Ausgleichüberzug am Boden und auf den Verputz an der Wand eine 3 cm starke Glasfaserbauplatte verlegt, auf die eine 3 mm starke Hartpavatexplatte folgt, die ihrerseits noch mit Dachpappe abgedeckt wird. Die Hartpavatexplatte dient als mechanischer Schutz für die Isolationsplatten. Man muss sich nämlich darüber im klaren sein, dass Bauarbeiter beim Verlegen der Isolationsplatten und nachher beim Betonieren der schwimmenden Bodenplatte sehr oft neben die Bretter treten, die man als behelfsmässige Verkehrswege auf die Isolationsschicht legt. Nun erträgt aber keine Isolationsschicht (und vor allem nicht die weichen Isolationsplatten) ein Herumtrampeln mit schweren, genagelten Schuhen. Denn dabei entstehen Löcher im Bitumenpapier, in die später Beton eindringen kann; ferner werden Fasern der Isolationsschicht gebrochen, so dass sich solche Fussabdrücke ungefähr so anfühlen wie die überreifen Stellen an einer Birne. Häufig kann beim Ausleeren des Betons auf die Isolationsschicht beobachtet werden, wie diese mit der Ecke des gekippten Schubkarrens verletzt wird. Allen diesen häufig vorkommenden Uebeln lässt sich wirksam abhelfen, wenn man über die Isolationsschicht unmittelbar nach dem Verlegen die erwähnten Hartpavatexplatten legt, auf denen nun ohne weiteres herumgelaufen werden kann. Die Dachpappe soll die eigentliche Isolationsschicht und die Hartpavatexplatten gegen die Feuchtigkeit der nachfolgenden Betonierung schützen.

Wichtig ist, dass die Isolationsschicht während dem Bau deutlich über die Vormauerung hinaus emporgezogen wird, um so an ihren Enden Schallbrücken zu vermeiden (vgl. Bild 4c).

Der wichtigste Teil der Innenkonstruktion ist ohne Zweifel die schwimmende Bodenplatte. Sie soll mindestens 10 bis 12 cm dick und armiert sein. Hierzu genügt ein einfaches Stahldrahtnetz Nr. 105; für den Beton verwende man eine Mischung P 250, die in «erdfeuchtem» Zustand (120 bis 140 Liter Wasser pro Kubikmeter fertige Betonmischung) eingebracht werden soll. Die Armierung der Platte ist notwendig, um eine Durchbiegung unter dem Gewicht der Aufbauten zu verhindern. Bei der Berechnung der Isolationsschicht wird von einer gleichmässigen Belastung ausgegangen, was natürlich nur zutrifft,

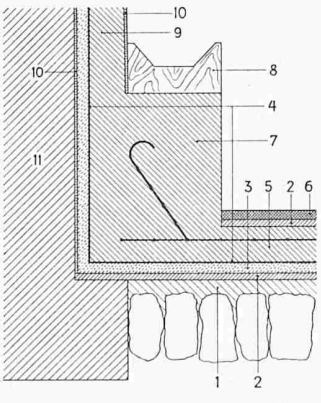


Bild 3. Einzelheiten der Hauptkonstruktion, Schnitt 1:25. 1 Magerbeton (P 100) 4 cm, 2 Ausgleichsüberzug 2 cm, 3 Glasfaserplatte 3 cm, 4 Hartpavatex-Platte 3 mm, darüber Dachpappe (Stösse verklebt), 5 armierte Betonplatte P 250, 10÷12 cm mit Stahldrahtnetz No. 105, 6 Asphalt 3 cm, 7 Beton-Sockel für Kugel-Rücklauf, 8 Kugel-Rücklauf aus Holz, 9 Vormauer rd. 9 cm, 10 Verputz, 11 Mauer

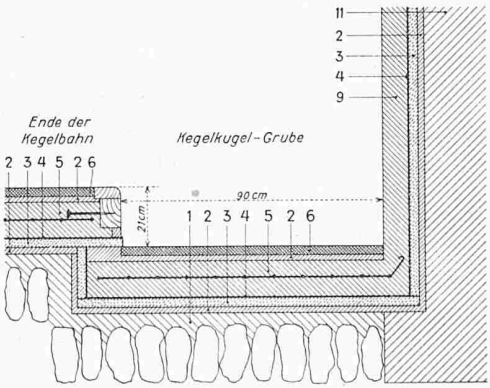


Bild 5. Einzelheiten der Kugelgrube, Schnitt 1:25. 1 Magerbeton P 100 rd. 4 cm, 2 Ausgleichsüberzug 2 cm, 3 Glasfaserbauplatte 3 cm, 4 Hartpavatexplatte 3 mm und Dachpappe, 5 armierte Betonplatte P 250, rd. 12 cm, mit Stahldrahtnetz No. 105, 6 Asphalt 3 cm

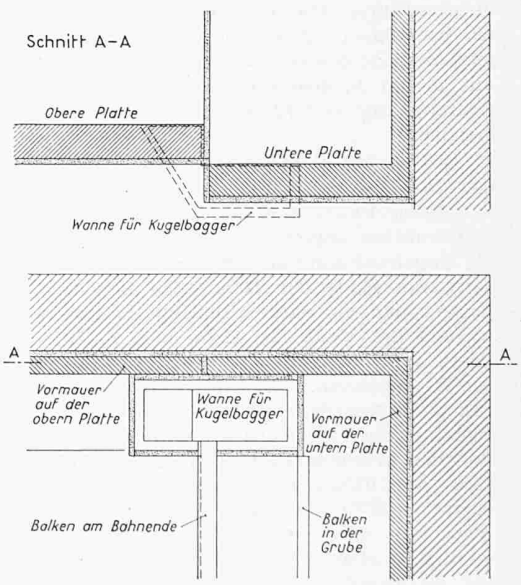


Bild 6. Betonwanne für den Kugelbagger, Grundriss und Schnitt

wenn die schwimmende Bodenplatte eben ist und sich nicht verbiegt (Bild 4d). Das Betonieren auf die mit Hartpavatexplatten und Bitumenpapier geschützte Isolationsschacht bereitet nun keine Schwierigkeiten mehr. Die Vormauerung sollte etwa 9 cm dick sein. Zusammen mit der Konsole für das Holz des Kugelrücklaufs kann sie entweder betoniert oder aus Backsteinen gemauert werden. Auf keinen Fall darf die Isolationsschicht verletzt werden, und an keiner Stelle dürfen feste Verbindungen zur Hauptkonstruktion entstehen. Wie bereits erwähnt, sind die Isolationsverhältnisse beim kegelseitigen Ende komplizierter, weil hier noch die tieferliegende Kegelkugelgrube isoliert werden muss. Bild 5 zeigt, wie die schwimmende Betonplatte der Kegelbahn und jene der Kugelgrube gegenüber der Hauptkonstruktion und auch gegenseitig voneinander isoliert sind. Schliesslich muss auch noch die Betonwanne für den Kugelbagger richtig isoliert werden (Bild 6), für die sowohl in der oberen als auch in der unteren Platte ein Loch auszusparen ist.

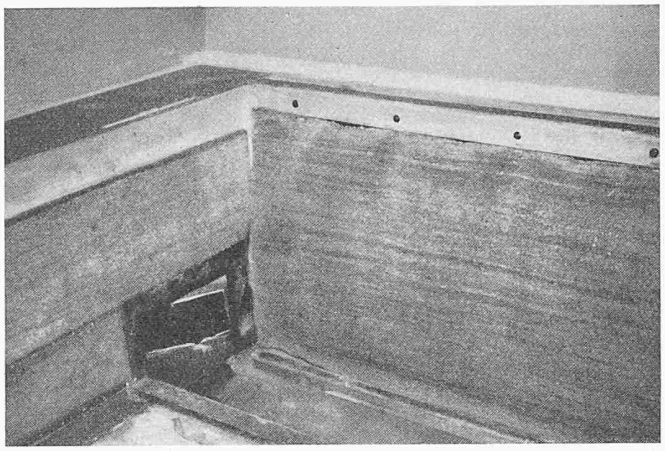


Bild 7. Rechts die mit schweren Matten gepolsterte Holzkonstruktion des Kugelfanges am Ende der Kegelbahn

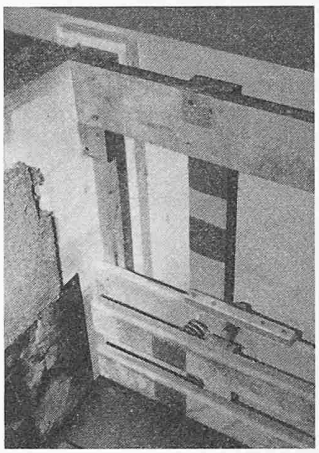


Bild 8. Rechts die Holzkonstruktion des Kugelfanges am Ende der Kegelbahn ohne die Matten; man sieht die Stahlfedern und die Führungseisen

Beim Kugelfang entstehen oft schwere Körperschallstörungen. Wird nämlich eine Kegelkugel besonders kräftig geworfen, so trifft sie nach dem Passieren der Kegel auf den Kugelfang an der Rückseite der Bahn. Dieser besteht aus einem mit schweren Matten abgedeckten Lattenrost, der zusätzlich noch mit Stahlfedern abgefedert ist (Bilder 7 und 8). Oft werden dann diese Stahlfedern soweit zusammengedrückt, dass die beiden Führungseisen wie Hämmer auf die Wand schlagen. Durch eine Vormauerung lassen sich auch diese Störungen weitgehend vermeiden. Bei der traditionellen Bauart einer doppelten Kegelbahn (ohne Vormauerung an der Rückwand der Bahn) wird die Trennwand zwischen beiden Bahnen meist auf der einen Seite fest in der schwimmenden Hauptbodenplatte verankert und auf der andern Seite ohne Isolation auf die Rückwand der Hauptkonstruktion abgestützt (Bild 9). Dadurch entsteht eine starke Schallbrücke, die die Isolation der schwimmenden Bodenplatte zu einem grossen Teil vernichten kann.

Häufige Isolationsfehler findet man auch bei der üblichen Bauart des Kugelstellmechanismus, der nicht auf eine Vormauerung, sondern auf die Hauptkonstruktion abgestützt ist. Bild 10a zeigt, wie eines der sechs Auflager des Kugelstellmechanismus durch eine dünne, harte Gummiplatte «isoliert» ist. In Wirklichkeit isoliert aber diese Gummiplatte überhaupt nicht, weil sie einerseits der vorkommenden Belastung nicht entspricht, und anderseits ihre Isolation dadurch zunichte gemacht wird, dass das Balkenende direkt auf die Wand der Hauptkonstruktion drückt. Bild 10b zeigt die gleiche Abstützung mit richtiger Isolierung.

Um mit den teuren Isolationsmaterialien und der damit verknüpften Bauweise zu sparen, werden oft nur die Kegelbahnen, nicht aber die Kegelstube gegen Körperschallstörungen isoliert. Es läuft in diesem Falle unmittelbar quer vor den Kegelbahnen eine Isolationsfuge, deren Ausführung oft Schwierigkeiten verursacht. Bild 11 zeigt, wie sich diese Schwierigkeiten mit einfachen Mitteln beheben lassen. Zwei Winkeleisen und dazwischen eingeleimte Moosgummi-Profile ergeben einen sauberen, wisch- und waschbaren Fugenabschluss, ohne dass dabei die Körperschalldämmung leidet.

4. Raumakustische Bedingungen und Schallmessungen

Zum Herabsetzen der Halligkeit empfiehlt es sich auf jeden Fall, Kegelbahnen mit schallabsorbierenden Akustikplatten auszukleiden. Dabei genügt es meist nicht, nur die Decke zu behandeln; vielmehr müssen auch noch die beiden Längsseiten und mindestens eine der Querwände (vor allem die Querwand am kegelseitigen Ende der Bahn) mit Akustikplatten bedeckt werden. Diese Massnahme wird von den im

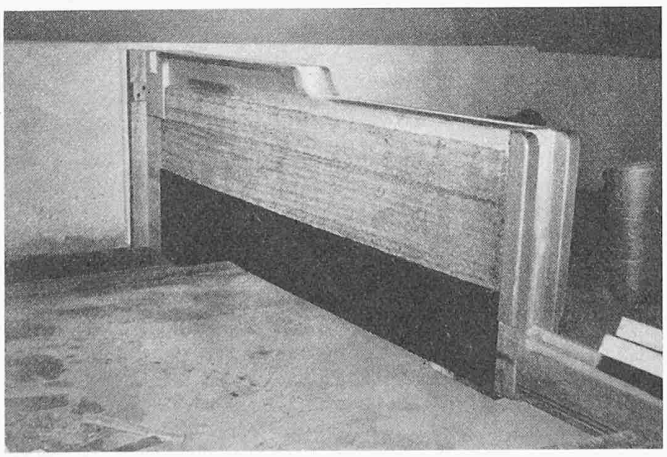


Bild 9. Die Trennwand am hinteren Ende zwischen zwei Kegelbahnen: Diese Trennwand ist (rechts vorne) in der grossen, schwimmenden Betonplatte verankert und stützt sich (links hinten) meistens ohne jede Isolation gegen die Rückwand der Hauptkonstruktion; dadurch entsteht eine massive Schallbrücke, die einen grossen Teil der Isolation der schwimmenden Betonplatte unwirksam macht. Mit einer Vormauerung an der Rückwand kann das nicht eintreten

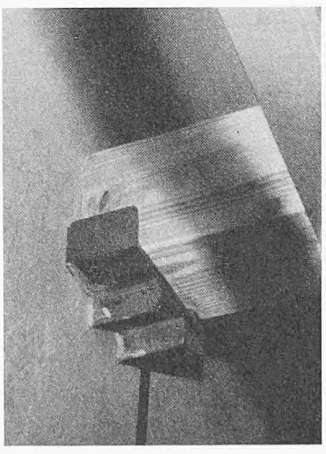


Bild 10a. Eines der sechs Auflager des Kugelstellmechanismus: Man sieht, wie der Balken fest gegen die Wand drückt und erkennt die dünne, harte Gummiplatte, auf der der Balken aufliegt. Eine solche Anordnung isoliert nicht!

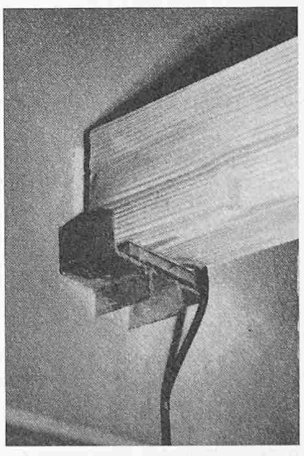


Bild 10b. Richtig isoliertes Balkenende des Kugelstellmechanismus: Der Balken berührt die Wand nicht und ruht auf einer rd. 3 cm dicken, richtig dimensionierten Isolationsschicht (Elastoripp)

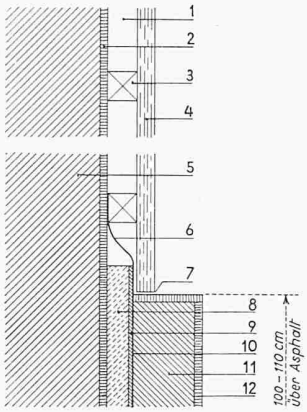


Bild 12 (links). Raumakustisch richtige Wandverkleidung, Vertikalschnitt 1:10. 1 Luftraum 4 cm zwischen Verputz und Akustikplatte, 2 Verputz oder Zementglattstrich rd. 1 cm dick, 3 Holzlattenrost 4×4 cm, 4 Pavatex-Akustikplatte 24 mm dick (z. B. mit vertikalen Rillen), 5 Mauer (Längswand), 6 oberes Ende der Dachpappe unter der ersten Holzleiste, 7 Abschlussfuge zwischen Vormauer und Akustik-Platten, 8 Glasfaserbauplatte 3 cm, 9 Hartpavatexplatte 3 mm (ungelocht!), 10 Dachpappe (Stösse verklebt), 11 Vormauer (Beton oder Ziegelstein) 9 cm, 12 Verputz oder Zementglattstrich rd. 1 cm

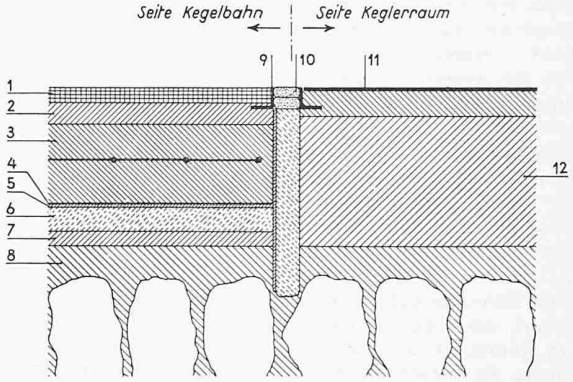


Bild 11 (rechts). Vertikale Trennfuge, Schnitt 1:10. 1 Standmatten 22 mm, 2 Ausgleichsüberzug rd. 3 cm, 3 armierte Betonplatte P 250, 10÷12 cm dick, Stahldrahtnetz No. 105, 4 Dachpappe, 5 Hartpavatexplatte 3 mm, 6 Glasfaserbauplatte 3 cm, 7 Ausgleichsüberzug 2 cm, 8 Beton P 100 rd. 4 cm, 9 Winkeleisen 30/30/3, 10 Schwammgummiprofile 30×15 an den Winkeleisen angeklebt, 11 Linoleum oder ähnliches, 12 Beton

Raum befindlichen Personen als Wohltat empfunden und verbessert ausserdem die thermische und die Luftschallisolation, diese um etwa 5 dB. Weiter ist zu sagen, dass es sich immer empfiehlt, die Akustikplatten auf einen Lattenrost zu montieren, also nicht direkt auf die Wände bzw. die Decke zu kleben. Der durch den Lattenrost bewirkte Luftzwischenraum von rd. 4 cm bewirkt eine starke Verbesserung der Schallabsorption bei den tiefen Tönen.

Bild 12 zeigt eine Anordnung, bei der 24 mm dicke, gerillte Akustik-Pavatexplatten auf einem Lattenrost von 4 × 4 Zentimeter angeschlagen sind, womit vorzügliche Resultate erreicht werden. Dort ist auch ersichtlich, wie mit den Akustikplatten die Körperschallisolation am oberen Ende der Vormauerung optisch abgedeckt werden kann.

Messungen des mittleren Luftschallpegels beim Betrieb von doppelten Kegelbahnen, die mit schallschluckenden Materialien ausgekleidet sind, zeigen, dass der Pegel von 90 dB nur in seltenen Fällen durch kurzzeitige Spitzenwerte überschritten wird. Um den für Ruhe und zum Schlafen nötigen Pegelwert von 30 dB zu erreichen, muss also eine Luftschallisolation von mindestens 60 dB verlangt werden. Zum Vergleich sei erwähnt, dass für normale Wohnungstrennwände eine Luftschalldämmung von 50 dB vorgeschrieben wird. 60 dB Luftschallisolation sollten daher bei einer nicht zu leichten Bauweise keine grossen Schwierigkeiten bereiten, besonders dann nicht, wenn zwischen den Kegelbahnen und den Wohn- und Schlafräumen ein Zwischengeschoss liegt. Diese Ueberlegungen gelten jedoch nur für überall geschlossene und doppelverglaste Fenster. Luftschall kann auch durch Ventilationsanlagen übertragen werden, so dass möglicherweise auch dort isoliert werden muss.

Körperschall- und Trittschallmessungen werden bekanntlich so ausgeführt, dass man ein genormtes Hammerwerk auf die zu prüfende Decke schlagen lässt und den dadurch erzeugten Luftschallpegel misst. Diese Messmethode versagt leider im Fall von Kegelbahnen, weil hier so grosse Körperschallisolationen notwendig sind, dass der vom Hammerwerk erzeugte Luftschallpegel unmessbar klein wird. Zwei Auswege sind möglich: Entweder man verwendet ein stärkeres Hammerwerk (wobei jedoch die Gefahr besteht, dass die Decke unter der intensiven Behämmerung Schaden leidet), oder man misst den Schallpegel, der bei normalem Kegelspiel auf der Bahn an verschiedenen Orten im Haus erzeugt wird. Das zweite Vorgehen hat aber auch seine Tücken, denn die Körperschallstörungen beim Kegeln haben ausgeprägten Impulscharakter, und die Messung kurzzeitiger Impulse mit gewöhnlichen Schallpegelmessgeräten wird jedenfalls sehr viel ungenauer als die Messung eines zeitlich stationären oder quasistationären Vorganges.

P. Haller [1]) definiert eine Körperschallisolation wie folgt:

$T = 110 - L_N$ (dB)
T = Normtrittschalldämmung in dB
L_N = Normtrittschallpegel in dB

wobei als Sender das erwähnte normalisierte Hammerwerk dient. Da nun L_N in Schlafzimmern nicht grösser als 30 dB betragen darf und das normalisierte Hammerwerk ja noch zu schwach ist, so folgt, dass eine Körperschallisolation $T = 110 - 30 = 90$ dB für Kegelbahnen in Wohnhäusern sicher noch zu klein ist. Diese Tatsache zeigt noch einmal die ungewöhnliche Stärke dieser Körperschallstörungen und unterstreicht die Bedeutung einer umfangreichen und äusserst wirksamen Isolation.

[1]) *P. Haller:* Vorschlag zur Definition der Trittschalldämmung, «Akust. Zeitschrift», 4. Jahrgang, Nov. 1939, S. 370—372.

Adresse des Verfassers: *A. Lauber,* Bürglenstrasse 51, Bern.

Die französische Wohnungsnot, ihre Ursachen und Auswirkungen

DK 333.322.003

Im Jahre 1956 wurden in Frankreich rd. 260 000 Neubauwohnungen fertiggestellt. Die Bauunternehmer sind indessen mit dem Neubau von Wohnungen nur zur Hälfte beschäftigt, der andere Teil deckt den nicht geringen Reparaturbedarf der vorhandenen Häuser. Im Wohnbauministerium ist man entschlossen, von diesem Jahr an das Ziel von 300 000 Neuwohnungen zu erreichen. Da die französischen Zulieferbetriebe für die Bauindustrie, wenn man von der Zementindustrie absieht, nicht genügend investieren, um den Erfordernissen für ein erweitertes Wohnbauprogramm gerecht zu werden, werden in den kommenden Jahren mindestens 10 % des Bedarfs an Baumaterialien eingeführt werden müssen. Die letzte, linksorientierte Regierung legte vor allem Wert auf den sozialen Wohnungsbau. Aber dieser soll billig sein und muss vor allem von industrialisierten Bauunternehmen hergestellt werden. Deren Zahl ist gering. Die Vorfabrikation wird in Frankreich viel diskutiert, aber die Voraussetzungen zu ihrer Anwendung in grossem Ausmass sind heute noch nicht gegeben. Die Vorzüge dieser Methoden wurden erkannt, sie ersparen bis zu 50 % Arbeitskraft und 25 % Kosten. Doch hat man errechnet, dass die Einrichtung einer Fabrik für vorfabriziertes schwereres Baumaterial den Bau von mindestens 1000 Wohnungen im Jahr im Umkreis von höchstens 50 km von der zu errichtenden Fabrik bedingt. Solche Voraussetzungen liegen nur selten vor. Aber auch die Vorfabrikation leichter Baumaterialien und kleiner Wohnhäuser stösst auf erhebliche Schwierigkeiten. Der Franzose ist ja überaus individuell eingestellt, er hasst alles Uniforme und will seinem Haus, auch wenn es noch so klein ist, eine persönliche Note geben. Die Vorfabrikation von kleinen Fertighäusern steckt in den Kinderschuhen, deren Preise erreichen, da nicht eine grosse Serienerzeugung möglich ist, jene der von den Bauunternehmern direkt gebauten Villen.

Das französische Bauwesen hat nach wie vor stark handwerklichen Charakter; etwa 200 000 Einzelunternehmen beschäftigen über 600 000 Arbeitskräfte. Wohl hat man sich bemüht, eine Konzentration der Baubetriebe zu befürworten, aber diese Bestrebungen haben zu keinem Ergebnis geführt.