

Überprüfung von Erschütterungs- immissionen bei Röntgenanlagen

Jürg Schildknecht; WICHSER AG, Dübendorf

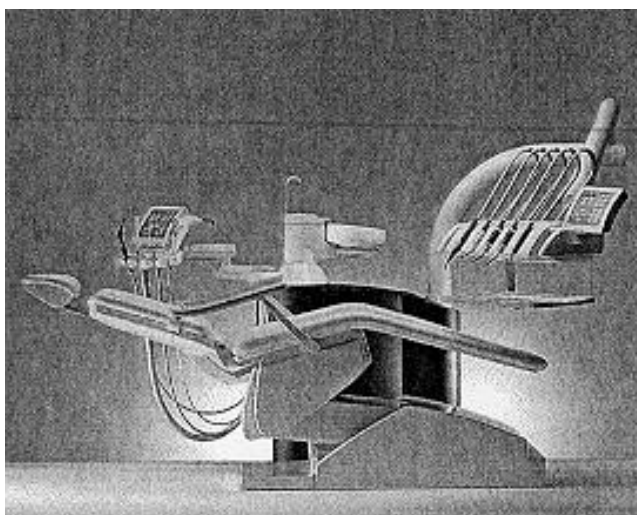
Jürg Schiltknecht

Überprüfung von Erschütterungsimmissionen bei Röntgenanlagen

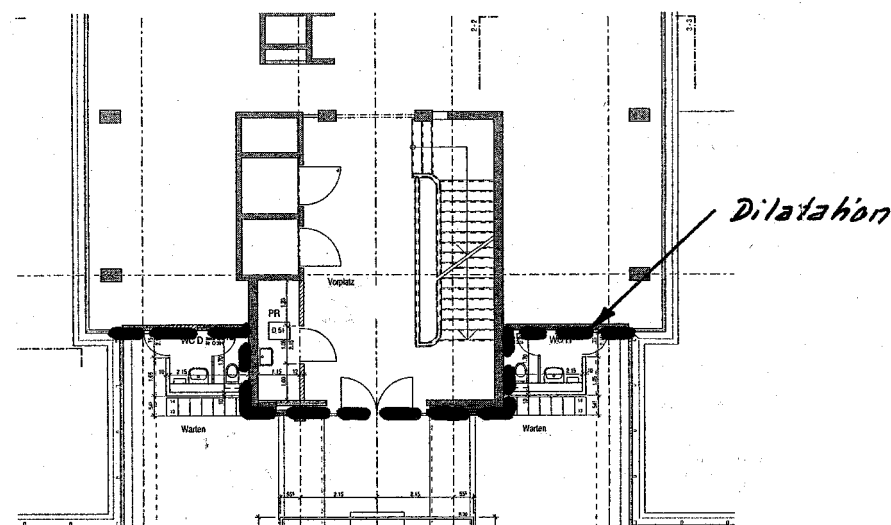
1. Aufgabe

Um Beschädigungen von erschütterungsempfindlichen Geräten (z.B. Röntgenanlagen, Bild 1) während der Bauphase zu verhindern, wurden die entsprechenden Geräte im Bereich des ausgeführten Umbaus auf amplitudenbedämpften Stahlfederelementen gelagert. Da zwischen dem ausgeführten und projektierten Umbau eine Dilatationsfuge (Bild 2) in den Plänen eingezeichnet ist, wurde unser Büro mit folgender Aufgabenstellung betraut:

Ist die Dämpfung über die Dilatation zwischen dem ausgeführten und projektierten Umbau ausreichend, dass auf eine Lagerung der erschütterungsempfindlichen Geräten verzichtet werden kann, da eine solche beträchtliche Kosten auslöst.



Ansicht, Bild 1



Grundriss, Bild 2

2. Anforderungen

2.1 Empfindlichkeit der Geräte

Durch den Lieferanten der erschütterungsempfindlichen Geräte wurde die Empfindlichkeit wie folgt angegeben:

Die Geräte erleiden keinen Schaden wenn Erschütterungen wie in Gebäuden an einer vielbefahrenen Strasse auftreten. Sollte die Bautätigkeit ein normales Mass in Länge und Erschütterung nicht überschreiten, sollten von Zeit zu Zeit die Steckverbindungen an den Elektroniken kontrolliert werden. Andere Schäden sind uns nicht bekannt.

2.2 Einwirkungen auf Gebäude

- Erschütterungen von Strassen und Tram in Gebäuden: 1-2 mm/s
- Normale Bautätigkeiten: 20 mm/s
- Unfall – eine schwere Last wird fallen gelassen, ein Auto fährt gegen einen Stützpfeiler etc.

3. Messkonzept

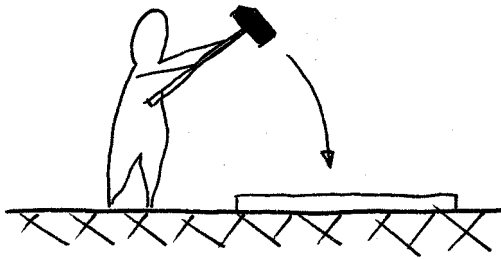
Um die Wirksamkeit der Dilatationsfuge bezüglich der Erschütterungsdämpfung zu beurteilen wurden die Erschütterungsmessungen mit Messgeräten MR2002 der Firma Syscom Instruments AG (Bild 3) durchgeführt. Es wurde mit vier Schwingungsaufnehmer gleichzeitig gemessen.

Die Erschütterungsanregung erfolgte mit einem Vorschlaghammer (vertikaler Schlag auf einen Holzbalken welcher auf der Bodenplatte ohne schwimmenden Aufbau auf der Stahlbetondecke liegt, Bild 4).

Mit dieser Anregung wurde speziell das Herunterfallen von Wandstücken simuliert, welche beim Abbruch der gemauerten Backsteinwände erfolgt.



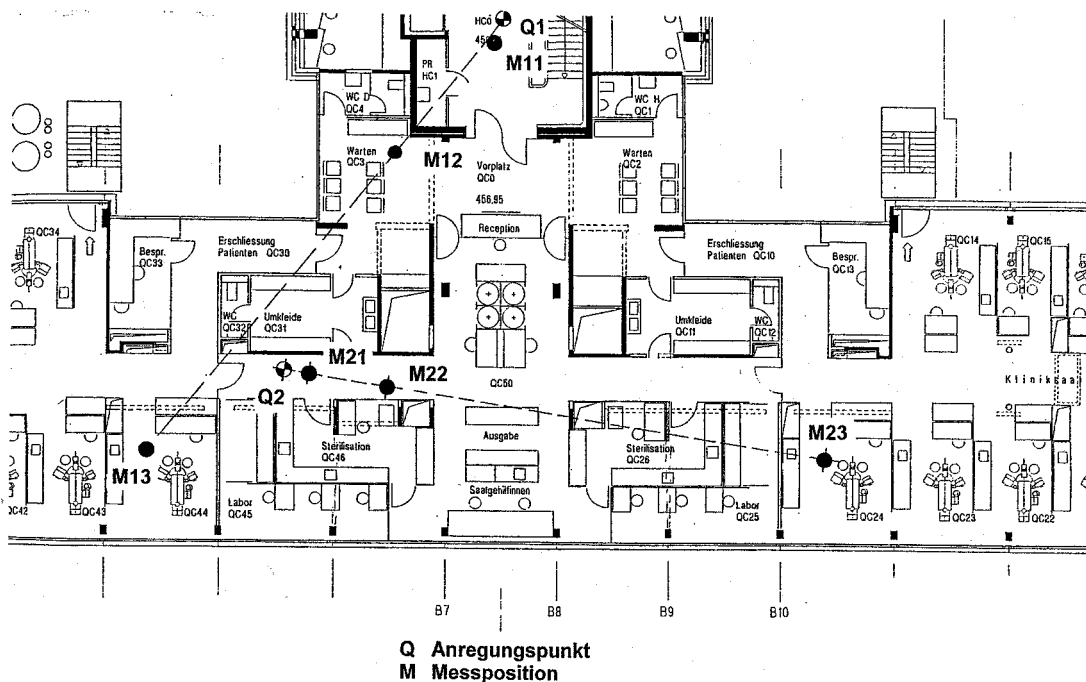
Messinstrumente, Bild 3



Anregung Erschütterung, Bild 4

Messpunkte:

Messposition	Messort (Bild 5)
M11, M21	Bodenplatte, 1m neben Anregungspunkt
M12, M22	Bodenplatte, 4m neben Anregungspunkt
M13, M23	Bodenplatte (schwimmender UB), nächstgelegener Zahnarztstuhl



Messpositionen, Bild 5

4. Resultate

Messpunkt	Messort	Mittelwert v [mm/s]
M11, M21	Anregung	9.6
M12 M22	4m Abstand mit Dilatation 4m Abstand ohne Dilatation	0.9 8.4
M13 M23	Nächstgelegener Zahnarztstuhl 1, mit Dilatation Nächstgelegener Zahnarztstuhl 1, ohne Dilatation	0.4 0.5

5. Beurteilung

5.1 Allgemeines

- Die Wirkung der Dilatation zwischen den beiden Baukörpern ist messbar. Die Abnahme der Schwinggeschwindigkeit über die Dilatation erfolgt um mehr als 90% gegenüber der Abnahme der Schwinggeschwindigkeit in der homogenen Platte.
- In den Messpositionen M13 und M23 liegen alle gemessenen Werte unter 1 mm/s.
- An den Messpunkten M12 und M23 ist die Differenz der absoluten Werte klein. Spätestens ab diesen Messpunkten ist es nicht mehr massgeblich, auf welcher Seite der Dilatation die Anregung erfolgt.

5.2 Gesamtbeurteilung

Allgemeines

Eine Lagerung von schwingungsempfindlichen Teilen ist sinnvoll. Durch eine Lagerung wird die maximale Kraft auf die Anlageteile vom Bauwerk reduziert. Eine impulsartige Einwirkung (Unfall) ist jederzeit möglich. Diese allgemeine Sicherheit wird auch durch eine relativ einfache Lagerung (Lagerung der schwingungsempfindlichen Geräte auf Flächenlager, z.B. Sylomerlager) erreicht. Eine tieffrequent abgestimmte spezielle Lagerung ist dazu nicht zwingend erforderlich.

Risikoabschätzung

Bei gleicher Risikoabschätzung wie sie für die Lagerung beim ausgeführten Umbau vorgenommen wurde, müsste die Lagerung des projektierten Umbaus gleichermassen erfolgen, da die Schwinggeschwindigkeit wenig differiert.

Aufgrund der Messwerte ist eine Lagerung der empfindlichen Geräte nicht erforderlich, da die gemessenen Schwinggeschwindigkeiten kleiner sind als jene, welche entlang stark befahrener Strassen/Eisenbahnstrecken auftreten.

Empfehlung

Einbau einer Bauwerksüberwachung mit Erschütterungsmessgeräten.