

Erschütterungsschutz bei Bauarbeiten - Dauerüberwachung von 12 unter Denkmalschutz stehenden Gebäuden

Durch eine Baufirma sollten Straßenbauarbeiten in einer historischen Altstadt durchgeführt werden. Um Schäden durch die erschütterungsintensiven Bauarbeiten an den unter Denkmalschutz stehenden Gebäuden zu vermeiden, waren die der Baustelle nächstgelegenen Gebäude während der mehrmonatigen Bauzeit kontinuierlich erschütterungstechnisch zu überwachen. Diese Maßnahme ermöglichte ein schnelles Reagieren bei problematischen Messwerten und diente gleichzeitig der Beweissicherung gemäß DIN 4150-3 (Erschütterungen im Bauwesen - Einwirkung auf bauliche Anlagen).

In einer historischen Altstadt mussten Straßenzüge erneuert werden. Im Verlauf der Bauarbeiten sollten verschiedene erschütterungsintensive Arbeitsgeräte (Bagger, Rüttelplatte, Vibrationswalze etc.) zum Einsatz kommen. Durch die Erschütterungseinwirkungen dieser Arbeitsgeräte wurden Schäden an den unter Denkmalschutz stehenden Gebäuden befürchtet. Daher sollte die Erschütterungssituation während der gesamten Bauzeit zur Beweissicherung durch ein unabhängiges Ingenieurbüro überwacht und beurteilt werden.

Messkonzept

Um die Erschütterungssituation dauerhaft erfassen zu können, war in jedem Gebäude ein spezielles Messgerät auf der obersten Deckenebene zu positionieren. Die Messgeräte sollten kontinuierlich die auftretenden Erschütterungen gemäß der DIN 4150-3 in den horizontalen Schwingrichtungen protokollieren. Mit diesen umfassenden Signalaufzeichnungen war die lückenlose Erfassung aller relevanten Erschütterungen in Echtzeit gewährleistet.

Zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen auf Gebäude wurde der Anhaltswert $v_{i, \max} = 2,5 \text{ mm/s}$ und für kurzzeitige Erschütterungen $v_{i, \max} = 8 \text{ mm/s}$ verwendet. Bei Überschreitung eines zulässigen Anhaltswertes war direkt eine Benachrichtigung an einen ausgewählten Personenkreis zu verschicken (Notfallkette). So sollte zeitnah die weitere Vorgehensweise zur Reduzierung der Erschütterungen abgestimmt werden.



Abb. 1:
Lage der untersuchten historischen Gebäude (Luftbild entnommen aus Google Earth ©)

Messablauf

Nachdem alle Eigentümer und Bewohner der betroffenen Gebäude über das Messvorhaben und den Ausführungstermin informiert waren, erfolgte die Installation der Messgeräte in den zwölf Gebäuden (Abbildung 1). Als Messort wurde gemäß Norm jeweils die Gebäudeecke auf der obersten Deckenebene gewählt (Abbildung 2).



Abb. 2:
Position eines Messgerätes auf der obersten Deckenebene (Beispiel)

Täglich erfolgte eine Funktionskontrolle der Geräte per Fernüberwachung. Zudem wurden wöchentlich Protokolle über die Erschütterungssituation erstellt und dem Auftraggeber zugesandt.

Die Analyse der Messdaten zeigte, dass während der Bauzeit eine Vielzahl von kurzzeitigen Erschütterungsanregungen auftraten, z. B. während des Hoch- bzw. Runterlaufs eines Arbeitsgerätes zur Bodenverdichtung oder bei Arbeiten mit einem Bagger. Exemplarisch zeigt Abbildung 3 den Ausschnitt eines Zeitverlaufes der gemessenen maximalen Gebäudeerschütterungen in den horizontalen Richtungen während des Betriebs einer Rüttelplatte.

Nicht durch die Bautätigkeiten generierte Erschütterungssignale wurden aussortiert und fanden keine Berücksichtigung bei der Auswertung.

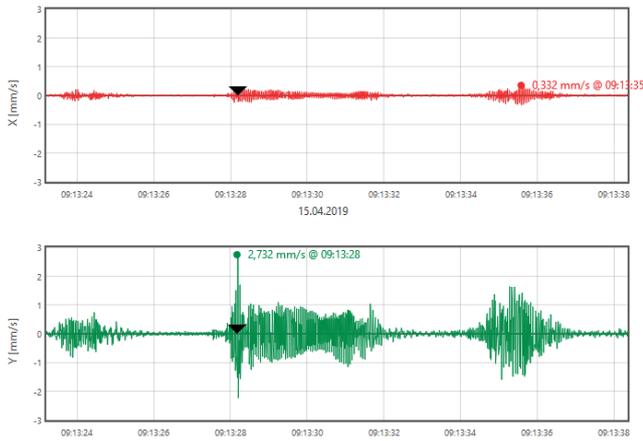


Abb. 3:
Zeitverlauf der Gebäudeerschütterungen in den horizontalen Richtungen während der Anregung durch eine Rüttelplatte (Ausschnitt)

Ergebnis dieses Erschütterungsmonitorings war, dass es im Messzeitraum an keinem der installierten zwölf Messpunkte zu Überschreitungen der zulässigen Anhaltswerte nach DIN 4150 Teil 3 durch die von Bauarbeiten verursachten kurzzeitigen Erschütterungen oder Dauererschütterungen kam.

Fazit

Im Umfeld von Baustellen wird die Erschütterungsüberwachung von nahegelegenen Gebäuden immer wichtiger. Dabei geht es in erster Linie um eine Beweissicherung für den Fall, dass an Gebäuden während der Bauphase Risse auftreten. Zudem reagieren manche Maschinen, Einrichtungen und auch Menschen besonders empfindlich auf Erschütterungen.

Der Einsatz eines geeigneten Monitoring-Systems ermöglicht es, Erschütterungen permanent zu überwachen und so Problemen vorzubeugen. Aufsicht und Kontrolle von erschütterungsintensiven Bauarbeiten schaffen zudem die Basis für Sicherheit und Vertrauen.

Gerne unterstützen wir Sie bei der Planung und Durchführung von Erschütterungsüberwachungen für Gebäude im Bereich Ihrer Baumaßnahmen. Kontaktieren Sie uns:



IBW Ingenieurbüro Waning
Schall- und Schwingungstechnik
Reiningstraße 21
48653 Coesfeld

Tel.: 02541 9281-900
Fax: 02541 9281-909
E-Mail: info@ibwaning.de
Internet: www.ibwaning.de

Messung, Berechnung, Beurteilung und Minderung von Schall und Schwingungen

Maschinendynamik

Maschinendiagnose

Rohrleitungsschwingungen

Druckpulsation

Eigenfrequenz- und Eigenformanalyse

Dynamische und statische Lasten

Torsionsschwingungs- und Drehmomentmessung

Technische Akustik

Konstruktionsakustik

Lärmminderung

Schallmessungen

Lärm und Vibrationen am Arbeitsplatz

Schalldämpferauslegung

Raumakustik

Erschütterungsschutz

Erschütterungsmessung

Erschütterungsprognose

Schwingungsschutz und Fundamentauslegung