

Leistungsbild – Erschütterungsmessungen

*Nachfolgende Darstellungen sind Hinweise und Informationen für die Planung und Auswahl geophysikalischer Untersuchungen des BDG- Ausschusses „Geophysikalische Mess- und Beratungsfirmen“. Zur **Angebotserarbeitung** sollte in jedem Fall eine Fachfirma einbezogen werden, um die objektspezifischen Randbedingungen gemeinsam zu beraten und die optimale Messmethodik fest zu legen.*

1. Zielstellung

Erschütterungen entstehen beim Sprengen, bei Bau- und Abbrucharbeiten und im Verkehr. Sie können Schäden an Gebäuden und Belästigungen bei Personen bewirken. In der DIN-Norm 4150 sind Grenzwerte (sog. Anhaltswerte) für die Einwirkung von Erschütterungen auf Gebäude (DIN4150-3) und Menschen in Gebäuden (DIN4150-2) festgelegt. Erschütterungsmessungen haben das Ziel, auftretende Erschütterungen zu erfassen, beweistechnisch zu dokumentieren und die Einhaltung der Grenzwerte zu überwachen.

2. Untersuchungsmethodik

Die Messung und Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen ist geregelt in den Normen DIN 45669 „*Messung von Schwingungsimmissionen*“ Teil 1 „*Schwingungsmesser, Anforderungen, Prüfung*“ und Teil 2 „*Messverfahren*“ sowie in DIN 4150 „*Erschütterungen im Bauwesen*“ Teil 3 „*Einwirkungen auf bauliche Anlagen*“ und Teil 2 „*Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden*“ sowie dem daraus abgeleiteten LAI-Dokument „*Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen: Erschütterungsleitlinie*“, Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI).

Erschütterungsmessungen können zu Beginn einer Bauphase oder auch im Probetrieb durchgeführt werden. Ist dies nicht möglich, etwa bei Sprengungen, wird eine rechnerische Prognose erstellt, die auf Erfahrungswerten aus Messungen basiert.

Kritische Erschütterungen können so oft bereits im Vorfeld vermieden bzw. so weit wie möglich reduziert werden, um Schäden an Bauwerken, empfindlichen Geräten oder die Beeinträchtigung von Personen zu vermeiden. Wo kritische Erschütterungen unvermeidlich sind, empfiehlt sich eine kontinuierliche Aufzeichnung der aufgetretenen Erschütterungen zur Beweissicherung. Die Messgeräte werden mit Alarmsystemen ausgestattet, die das Erreichen kritischer Werte optisch (Blitzlicht) und akustisch (Hupe) anzeigen sowie automatisch SMS-Nachrichten oder e-Mails an verantwortliche Personen versenden.

Die Messgeräte können außerdem über das Mobilfunknetz ausgelesen und kontrolliert werden, so dass keine Personenpräsenz vor Ort mehr erforderlich ist.



Abb. 1: Erschütterungsmessgerät im Einsatz

3. Ergebnisse:

Die gemessenen Erschütterungen (Messgröße: Schwinggeschwindigkeit in mm/s) werden einer Frequenzanalyse (FFT-Spektrum) unterzogen und in Bezug zu den Anhaltswerten der entsprechenden DIN-Normen bewertet.

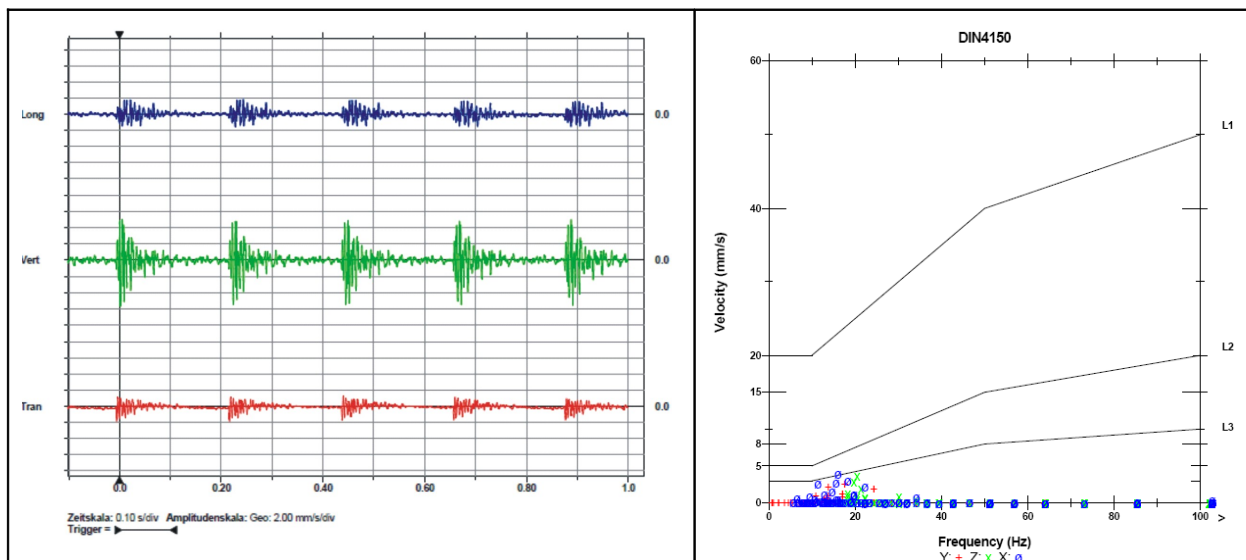


Abb. 2: Links: Triaxiale Wellenaufzeichnung bauseits erzeugter Erschütterungen (Schlagen mit Baggerschaufel).

Abb. 3: Rechts: Darstellung im Diagramm nach DIN 4150-3 mit den drei Grenzlinien nach Zeile 1, 2, 3

Die Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3 bzw. die größengleichen Immissionswerte der LAI-Erschütterungsleitlinie gibt die folgende Tabelle wieder:

Tabelle: Immissionswerte zur Beurteilung von Erschütterungen auf Gebäude. Aus: „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen, Beschluss des Länderausschusses für Immissionswerte (LAI) vom 10.05.2000“.

Spalte	1	2			3	4	5	6
Zeile	Gebäudeart	Kurzzeitige Erschütterungen				Dauererschütterungen		
		Fundament			oberste Deckenebene, horizontal	vertikale Deckenschwingungen	oberste Deckenebene, horizontal ^{*)}	vertikale Deckenschwingungen ^{**)}
		Frequenz ^{***)}						
		<10 Hz	10-50 Hz	50-100 ^{*)} Hz				
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40	20	10	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/ oder Nutzung gleichartige Bauten	5	5 bis 15	15 bis 20	15	20	5	10
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehen) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	8	**)	2,5	**)
Messwerte nach DIN 4150 Teil 3		Maximalwerte der Schwinggeschwindigkeit der größten Komponente in mm/s						

*) Bei Frequenzen über 100 Hz sollen die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.

**) Das Maß der noch unschädlichen Erschütterungseinwirkung ist im Einzelfall festzustellen.

***) Die Immissionswerte für Frequenzen von 10 bis 50 Hz sowie von 50 bis 100 Hz sind durch lineare Interpolation zwischen den Immissionswerten der jeweiligen Zeilen zu ermitteln.

+) Siehe DIN 4150 Teil 3, Nr. 6.1

++) Siehe DIN 4150 Teil 3, Nr. 6.2

Zur Beurteilung der Einwirkung auf Personen in Gebäuden wird der sog. KB_F -Wert verwendet. Dieser Wert, genannt bewertete Schwingstärke, wird aus der Schwinggeschwindigkeit und der Frequenz abgeleitet und korrigiert die Frequenzabhängigkeit der menschlichen Schwingungswahrnehmung. Die Bewertung erfolgt anhand von Anhaltswerten, die in der DIN 4150 Teil 2 gegeben sind. Sie folgt einem relativ komplexen Schema, das Tageszeiten, Einwirkungsdauer und Einwirkungsort berücksichtigt. Die Bewertung nach DIN 4150 Teil 2 stellt einen zum Teil erheblichen Mehraufwand dar.