

Bauwerkerschütterungen messen und beurteilen



Medien rücken Gebäudeschäden in das Rampenlicht, wenn sie besonders spektakulär ausfallen. So geriet jüngst das Saarland immer wieder in die Schlagzeilen. Schädliche Erschütterungen gibt es jedoch überall in Deutschland. Hervorgerufen werden diese z.B. durch

- Straßensanierung mit schwerer Technik vor der Haustür,
- Sprengbetrieb im nahe gelegenen Steinbruch oder zum Vortrieb vom Stadttunnel,
- Schwerlastverkehr auf Straßen und Schienen.

Die Verträglichkeit von Erschütterungen ist unterschiedlich. Der Industriebau verträgt meist mehr als die Kirche aus dem 15. Jh. Eine integrierte Lösung für normgerechte und automatisierte Messung, Bewertung und Dokumentation bietet das VibroMatrix-Messsystem.

■ Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen

Fachleute haben anhand von langjährigen Untersuchungen zusammengetragen, wieviel Erschütterung verschiedenen baulichen Anlagen zugemutet werden kann. Niedergelegt ist dieses Wissen in der Deutschen Industrienorm DIN 4150, speziell im Teil 3.

■ Sensorik

Die Messung von Gebäudeerschütterungen erfolgt als Schwinggeschwindigkeit in mm/s. Als Sensoren setzen sich inzwischen Beschleunigungssensoren durch, deren Messgröße – die Schwingbeschleunigung – durch zeitliche Integration in die geforderte Schwinggeschwindigkeit umgewandelt werden kann. Insbesondere piezoelektrische Beschleunigungssensoren zeichnen sich dabei durch hohe Auflösung und weitem Dynamikumfang aus. Für Bauwerksmessungen ist eine ausreichend kraftschlüssige Verbindung mit dem Gebäude erforderlich, die durchaus auch durch die Eigenmasse des Sensors erreicht werden kann. Ein normgerecht aufgebauter Sensor weist dazu 3 einschraubbare Füße im 120° Winkel auf.



■ Messtechnik

Die Versorgung der Sensorelektronik sowie die Datenübertragung zu einem Rechner übernehmen die kleinen USB-Boxen aus dem VibroMatrix-System – die InnoBeamer. Weil mehrere parallel betrieben werden können, kann die Kanalzahl passend ausgebaut werden.

■ Messung und Bewertung mit dem InnoMeter 4150-3

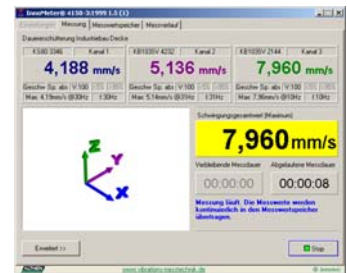
Für die Auswertung sorgt dann das InnoMeter 4150-3, dem VibroMatrix-Modul für die normgerechte Erschütterungsmessung. Erschütterungen auf bauliche Anlagen werden in der DIN 4150-3 unterschieden in Kurzzeit- und Dauererschütterungen. Jede dieser Erschütterungsarten wird mit einem separaten Messverfahren gemessen. Die Erschütterungsgrenzwerte werden zum einen nach der Erschütterungsart aber auch nach der Art der baulichen Anlage differenziert.



All dies ist bereits im InnoMeter 4150-3 aufbereitet, so dass der Anwender ganz simpel nur das zu überwachende Objekt auszuwählen braucht.

Sofortbewertung

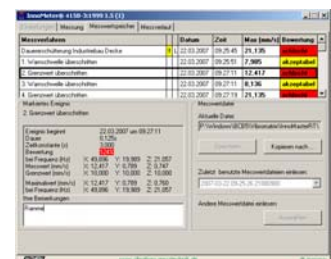
Ein besonderes Merkmal des InnoMeter 4150-3 ist die Sofortbewertung der Erschütterungen. Dies gelingt vielen anderen System nicht, weil für Bewertung von Kurzzeiterschütterungen nicht nur der Schwingungspegel eine Rolle spielt, sondern auch die im Erschütterungsvorgang auftretende maßgebliche Frequenz. Das InnoMeter 4150-3 ist dafür mit einem automatischen Ereignistrenner ausgestattet, welcher die eingehenden Erschütterungen selbständig in Einzelereignisse separiert. Zusätzlich kann das Instrument zur Laufzeit die maßgebliche Frequenz mittels hochwertiger Analyseverfahren ermitteln. Durch die Onlinemessung dieser Größen bekommt der Anwender zur Laufzeit die Bewertung der Erschütterungseinwirkung signalisiert.



Dieses Merkmal eignet sich in der Praxis insbesondere für Probemessungen. So werden z.B. vor Rammarbeiten in Gebäudenähe Proberammungen ausgeführt, um Betriebsparameter für die Bautechnik zu finden, welche eine effektive Arbeit zulassen ohne jedoch die Bausubstanz zu schädigen. Mit dem InnoMeter 4150-3 sind die Auswirkungen von Rammschlägen sofort bewertbar.

Messwertspeicher – nichts geht verloren

Erschütterungsmessungen werden aber oft auch als Dauermessungen ausgeführt, denn für die Beweissicherung ist eine lückenlose Überwachung essentiell. Alle Ereignisse – das sind wahlweise auch Überschreitungen von Warnschwellen schon vor dem Alarm – landen im riesigen Messwertspeicher des InnoMeter 4150-3.



Traten Ereignisse auf?

Wenn ja, wann und mit welchem Schadenspotential?

Vom schnellen Überblick bis zum detaillierten Ereignisbericht liefert der Messwertspeicher schon während der Messzeit belastungsfähige Aussagen. Die Detailtiefe reicht bis zur Speicherung von Zeitsignalen, so dass Erschütterungsverläufe später mit Millisekunden-Präzision nachvollzogen werden können.

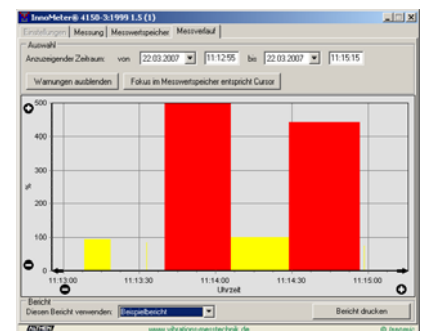
Interaktive grafische Auswertung

Zusammen mit den Ereignissen im Messwertspeicher wird eine Messgrafik geführt. Sowohl die Zeitachse als auch die Messwertachse lässt sich spreizen und stauchen. Die Messwertachse kann nicht nur die während der Ereignisse aufgetretenen Maximalwerte anzeigen, sie lässt sich alternativ auch auf die Anzeige des Schadenspotentials umschalten. Weil, wie erwähnt, für unterschiedliche Frequenzen unterschiedliche Grenzwerte existieren, kann ein niedrigerer Schwingungswert bei ungünstiger Frequenz ein höheres Schadenspotential aufweisen als ein höherer Schwingungswert bei wirkungsarmer Frequenz.

Mit einem Cursor lässt sich jedes Ereignis in der Messgrafik anfahren. Der Cursor ist mit dem Messwertspeicher synchronisiert, so dass zu jeder Position in der Messgrafik der Messwertspeicher die passenden Detailinformationen wiedergibt.

Berichte auf Knopfdruck

Langes Berichteschreiben? Das InnoMeter 4150-3 bringt auf Knopfdruck einen übersichtlichen Bericht zu Papier oder in ein PDF-Dokument. Die Ausgabe der Einzelereignisse lässt sich an- oder abschalten. Durch die Einstellung des angezeigten Zeitausschnitts in der Messgrafik kann der dokumentierte Zeitraum nach Wunsch begrenzt werden. Berichtsvorlagen können geändert oder eigene angelegt werden. Das Firmenlogo findet dabei ebenso seinen Platz wie beliebig formatierbare und positionierbare Texte, z.B. für die Firmen- und Kundenadresse.



Technische Änderungen und den Austausch von Werkstoffen, die der Verbesserung der Produkte dienen, behalten wir uns vor.