

VDI 2566 oder DIN 4150 als Bewertungsgrundlage?

VDI 2566 or DIN 4150 as basis for analysis?

Die Frage ob die VDI 2566 oder die DIN 4150 als Bewertungsgrundlage bei der Übertragung von Körperschall/Schwingungen im Baukörper herangezogen werden soll, wird in der Regel zu Gunsten der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen entscheiden“. In der DIN 4150 gibt es Bezugswerte welche Schwingbeschleunigungen auf den Menschen und auf das Gebäude einwirken dürfen.

Laut § 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (3) sind Emissionen im Sinne des Gesetzes Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Erscheinungen, die von einer Anlage ausgehen. Aufzuganlagen emittieren Geräusche und Erschütterungen (Körperschall / Schwingungen) in Gebäude. Die DIN 4150 Erschütterungen im Bauwesen Teil 2 „Einwirkungen auf den Menschen in Gebäuden“ und der Teil 3 „Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ befassen sich mit dem Thema Erschütterungen bzw. „mechanische Schwingungen fester Körper mit potenziell belästigender Wirkung für den Menschen oder schädigender Wirkung auf bauliche Anlagen“. In den Teilen 2 und 3 werden Schwinggeschwindigkeiten [mm/s] für verschiedene Gebäudearten als Anhalts-

werte beschrieben. Es wird unterschieden zwischen gewerblich genutzten Bauten, Wohngebäuden und Bauten, die besonders erschütterungsempfindlich sind wie z.B. Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen. In der aktuellen VDI 2566 Blatt 1 und Blatt 2 „Schallschutz bei Aufzugsanlagen“ hingegen werden maximale Körperschallpegel vorgegeben, ohne einen Bezug auf das Bauwerk bzw. auf Art und Nutzung des Gebäudes. Ein weiterer Unterschied zwischen der DIN 4150 und VDI 2566 liegt darin, dass die Körperschallpegel in der VDI 2566 mehr oder weniger auf „Erfahrungswerten/Annahmen“ beruhen und nicht auf fundierten, messtechnisch ermittelten Werten. Ein weiterer Punkt ist, dass Schwinggeschwindigkeiten in der DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 in einem Frequenzbereich von 1 Hz bis 100 Hz als maßgeblich zu prüfende Werte zur Beurteilung potenziell belästigender Wirkung auf den Menschen und Gebäude herangezogen werden. In der VDI 2566 hingegen werden Körperschallwerte im Frequenzbereich von 63 Hz bis 500 Hz als Prüfkriterium herangezogen.

Luftschall ist zu vernachlässigen

Bei Aufzuganlagen mit Synchronmotor ist der Luftschall in der Regel zu vernachlässigen, der Körperschall bzw. die

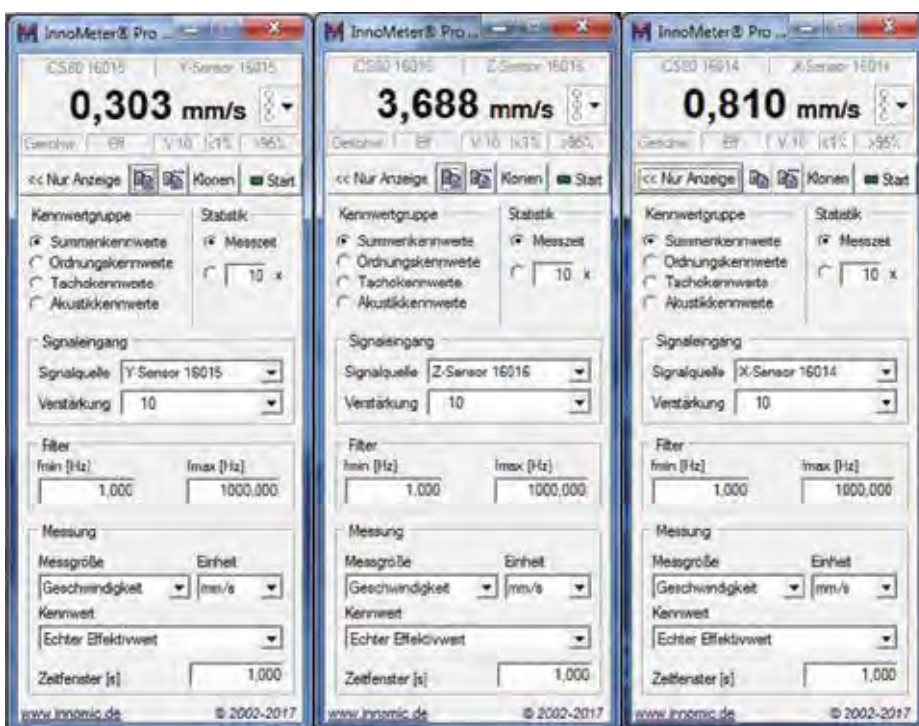
Whether reference should be made to VDI 2566 or DIN 4150 as the basis for evaluating the transmission of structure-borne sound / oscillations in buildings or not is normally decided in favour of DIN 4150 “Vibrations in buildings.” DIN 4150 contains reference values on what oscillation accelerations may affect people and buildings.

According to § 3 Federal Immission Control Act (3), emissions in the meaning of the act are air pollution, noise, vibrations, light, heat, radiation and similar phenomena produced by an installation. Lifts emit noise and vibrations (structure-borne sound / oscillations) in buildings. DIN 4150 Vibrations in buildings Part 2 “Effects on people in buildings” and Part 3 “Effects on structural systems” deal with the subject of vibrations or “mechanical oscillations of solid bodies with the potential to annoy people or a damage structural systems.” Parts 2 and 3 provide typical values for oscillation speeds [mm/s] in various types of buildings. A distinction is drawn between commercially-used buildings, residential buildings and structures sensitive to vibrations, such as protected buildings.

By contrast, in the current VDI 2566 Sheet 1 and Sheet 2 “Noise protection in lifts” prescribe maximum structure-borne sound levels without reference to the structure or type and usage of the building. Another difference between DIN 4150 and VDI 2566 is that the structure-borne sound level in VDI 2566 is based more-or-less on “Experience / assumptions” and not on well-founded values identified by measurements. Another point is that oscillation speeds in DIN 4150 Part 2 and Part 3 in a frequency range of 1 Hz to 100 Hz are referred to as the decisive values to be checked to evaluate the potentially annoying effect on people and buildings. By contrast, structure-borne sound values in the frequency range from 63 Hz to 500 Hz are referred to as test criterion.

Air-borne sound can be disregarded

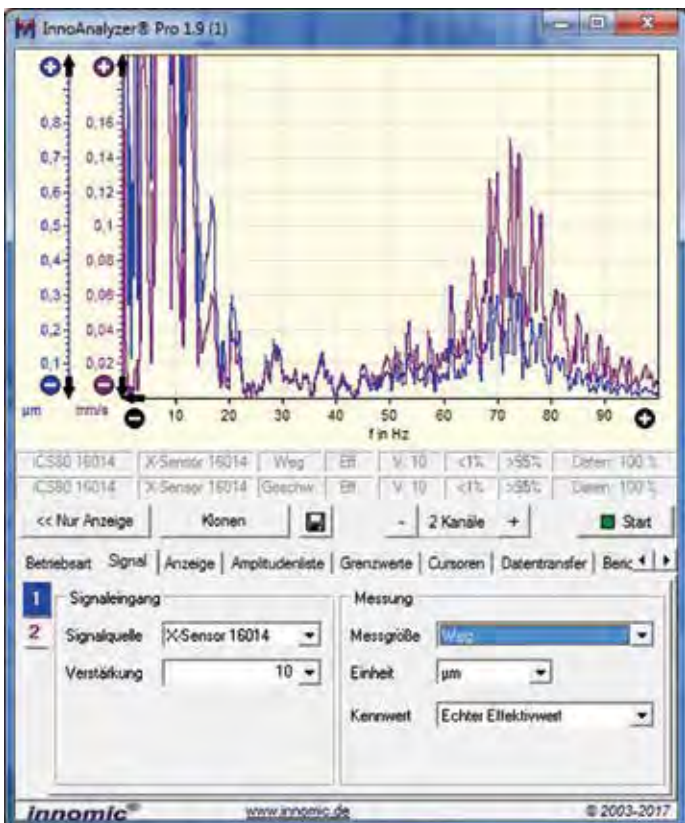
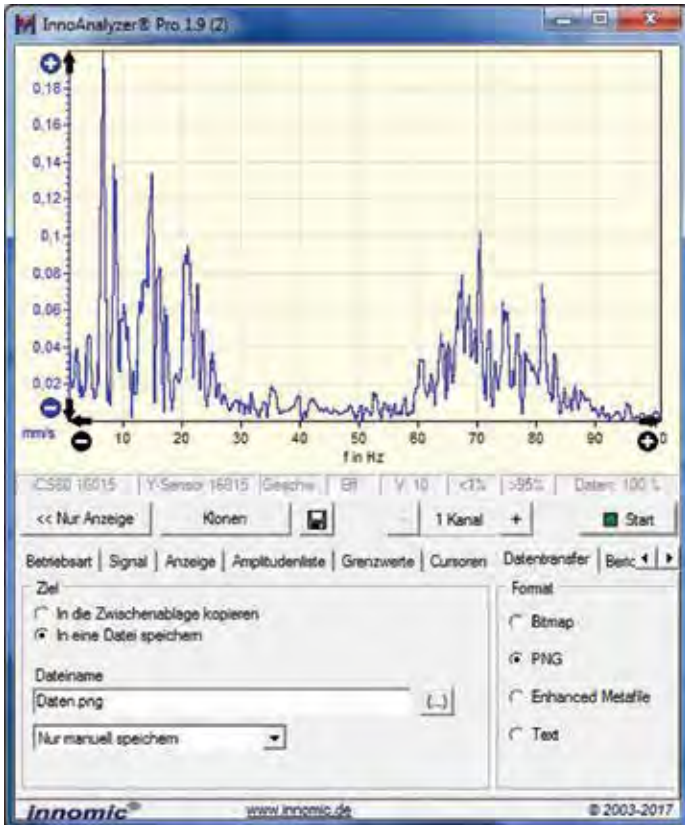
In the case of lifts with synchronous motors, air-borne sound can as a rule be disregarded; the critical factor is the structure-borne sound or oscillation speed in the low frequency range. The measured noise-insulation of walls at low frequencies is less than at high frequencies, which results in the structure-borne sound / oscillation speed transmitted by a lift being the cause for increased air-borne sound in rooms that require protection. Measurements based on DIN 4150 can reliably determine whether a lift is actually the “disruptive” noise source or whether the scale of noise insulation in the structure / building or its walls is inadequate or there are sound bridges.



Schindler – Unsere Wahl

Schwinggeschwindigkeit im Bereich niedriger Frequenzen ist der kritische Punkt. Das Schalldämm-Maß von Wänden ist bei niedrigen Frequenzen geringer als bei hohen Frequenzen was dazu führt, dass der übertragene Körperschall /

Schwinggeschwindigkeit durch eine Aufzuganlage die Ursache für einen erhöhten Luftschall in schutzbedürftigen Räumen ist. Durch Messungen auf Basis der DIN 4150 kann zuverlässig geklärt werden, ob eine Aufzuganlage tatsächlich die



Falk Burkhardt und Heiko Thomas, frühere Gesellschafter der BT-Gruppe, Dresden

„Der Verkauf an Schindler war die richtige Entscheidung. Und das in mehrfacher Hinsicht. Zum einen erhielten wir aus dem Team nur positives Feedback, weil Schindler alle Zusagen einhält und garantiert, dass wir auch künftig erfolgreich am Markt agieren können. Zum anderen überzeugte uns von Anfang an die Strategie von Schindler. Sie sorgt nicht nur für den Ausbau unserer Standorte, sondern für die langfristige Sicherung von Arbeitsplätzen.“

Zahlreiche Aufzugsunternehmen haben sich über viele Jahre für Schindler entschieden. Jedes Unternehmen ist anders. Diese Besonderheiten zu berücksichtigen war und ist uns immer wichtig. Deshalb betreuen wir jedes Unternehmen persönlich und individuell.

Ein erfolgreicher Weg geht weiter. Gerne stehen wir Ihnen für ein vertrauliches Gespräch zur Verfügung.

Harald Regenhardt,
harald.regenhardt@schindler.com



„störende“ Schallquelle ist, oder ob das Bauwerk/Gebäude bzw. deren Wände ein zu geringes Schalldämm-Maß oder Schallbrücken aufweisen.

Ein weiterer Vorteil der Messungen ist, dass geprüft wird, ob Grenzwerte für die Einwirkungen auf den Menschen in Gebäuden eingehalten werden. Messungen der Schwinggeschwindigkeit im Aufzugschacht (Schachtgrube, Schachtwand usw.) und im Gebäude (Treppenhaus, Wohnung, schutzbedürftige Räume usw.) liefern Werte, die nachvollziehbar sind und nicht auf Erfahrungswerten / Annahmen beruhen. Die am Bauwerk auftretenden Erschütterungen können mit Weg-, Geschwindigkeits-, oder Beschleunigungsaufnehmern direkt erfasst werden. Die Beurteilung

relativ kleinen Nischen oder Konsolen auf die Wand übertragen werden. Da ferner die Koppungsbedingungen an den Einleitungsstellen der Lagerkräfte anders als bei Anlagen mit Triebwerksraum sind, sind die oben genannten Oktavbandpegel möglicherweise zu hoch. Es liegen aber bisher keine entsprechenden Erfahrungswerte vor. Deshalb kann nur annähernd anhand der Bauzeichnungen und der Bauausführung abgeschätzt werden, ob der bauliche Schallschutz ausreichend ist.

Wenn aus „Platzgründen“ keine Norm-Trittschallpegel gemessen werden können, dann bieten sich Messungen auf Basis der DIN 4150 an. In Tabelle B.1 der DIN 4150-3 wird für Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und / oder Nutzung gleichwertige Bauten ein Wert von 5 mm/s für kurzzeitige Erschütterungen angegeben. In wie weit die DIN 52221 („Bauakustische Prüfungen – Körperschallmessungen bei haustechnischen Anlagen), die DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 und die VDI 2566 Blatt 1 und Blatt 2 untereinander vergleichbar sind, muss auf Plausibilität geprüft werden.



erfolgt auf Basis von Betragsmaximalwerten der Schwinggeschwindigkeit. Wenn es Vorgaben aus der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ gibt, ist zu überlegen, ob diese Werte auch in die VDI 2566 einfließen sollten. Was nutzt es dem Aufzugbauer / Montagebetrieb wenn in der VDI 2566 Blatt 2 („Schallschutz bei Aufzuganlagen ohne Triebwerksraum“) maximale Körperschallpegel angegeben werden, es in der DIN 4150 Teil 2 aber Grenzwerte für maximal zulässige Schwingbeschleunigung [mm/s] gibt, die auf den Menschen einwirken dürfen?

Norm-Trittschallpegel lässt sich nicht immer messen

Auszug aus der VDI 2566 Blatt 2:2004-5:
Bei Aufzugsanlagen ohne Triebwerksraum können aus Platzgründen keine Norm-Trittschallpegel gemessen werden, weil die Lagerkräfte der Anlage in der Regel über Tragelemente in

Liegen belastbare und messtechnisch nachvollziehbare Messwerte vor, dann kann der Aufzugbauer oder Montagebetrieb eine Aufzuganlage entsprechend den Anforderungen projektieren. Außerdem ist es bei Vorliegen der entsprechenden Werte, die u.a. auf die Art des Gebäudes abgestimmt sind, möglich, eine sinnvolle und zielführende Ausschreibung und Abstimmung zwischen den Gewerken vorzunehmen.

Ulrich Nees, Aufzug – Systeme + Beratung
Ulrich.Nees@t-online.de

Another advantage of the measurements is the conduct of a check as to whether the limits for effects on people in buildings are being observed. Measurements of the oscillation speed in the lift shaft (shaft pit, shaft wall, etc.) and in the building (stairway, flat, rooms that require protection, etc.) provide data that is understandable and not based on experience / assumptions. Vibrations occurring on the structure can be directly recorded with path, speed or acceleration sensors. The evaluation is made on the basis of oscillation speed maximum values. If performance targets from DIN 4150 “Vibrations in buildings” exist, it should be considered whether these values should also be included in VDI 2566. What good is it to the lift builder / assembly company if a maximum noise level is stated in VDI 2566 Sheet 2 (“Noise protection in lifts without machine-room”), but limits are stated for the maximum permissible oscillation acceleration [mm/s] that may affect people?

Standard impact-sound level cannot always be measured

Excerpt from VDI 2566 Sheet 2:2004-5:
No standard impact-sound level can be measured in lifts without machine-rooms, because the bearing forces of the lift are normally transmitted via supporting structures to relatively small niches or consoles on the wall. Since in addition the coupling conditions at the conduction points of the bearing forces are different from lifts with machine-room, the octave band level mentioned-above may be too high. However, so far no corresponding figures based on experience are available. Consequently, only an approximate estimate can be made on the basis of the construction drawings and construction implementation as to whether the structural noise protection is sufficient.

If no standard sound-impact level can be measured on “space grounds”, measurements based on DIN 4150 are suitable. In Table B.1 of DIN 4150-3, a value of 5 mm/s is stated for short-term vibrations for residential buildings and structures of equivalent design and / or use. There must be a plausibility test regarding the extent to which DIN 52221 (“Building acoustics testing – noise level tests in building technology systems”), DIN 4150 Part 2 and Part 3 and VDI 2566 can be compared with each other. Structure-borne sound / oscillation speed should be determined with regard to the revision of VDI 2566 to meet the requirements from DIN 52221 and DIN 4150. If measurements that are reliable and understandable are available, the lift builder or assembly company can plan a lift according to the requirements. Furthermore, when appropriate values exist, which among other things are adapted to the type of the building, it is possible to provide meaningful and effective tenders and coordination between building trades.

Ulrich Nees, Lifts – systems + advice
Ulrich.Nees@t-online.de