

Geräusche bei haustechnischen Anlagen sind oft der Grund für Auseinandersetzungen. Mangelnder Schallschutz wird unmittelbar nach Fertigstellung des Gebäudes vom Kunden auch ohne technisches Meßgerät bemerkt und führt zur Mängelrüge. In vielen Fällen trifft die Rüge nicht den Mangelverursacher, sondern den Handwerker aus dem Gewerk dessen Geräusche man wahrnimmt.

Waren vor einigen Jahren Grundgeräuschpegel von 25 bis 30 dB (A) innerhalb des Gebäudes durchaus üblich, wird heute die Einhaltung der Mindestanforderung von 30 dB (A) im schutzbedürftigen Raum als zwingend angesehen. Darüber hinaus lassen sich individuell anspruchsvollere Anforderungen vereinbaren (siehe E-DIN 4109/10): Die Schallschutzstufe II mit maximal 27 dB (A) und die Schallschutzstufe III mit maximal 24 dB (A) im schutzbedürftigen Raum. Die Verantwortlichkeit für die Einhaltung der Mindestanforderung bzw. die Werte für den erhöhten Schallschutz liegen beim Planer bzw. beim ausführenden Installateur.

Grundrisse durchdenken

Ziel von Schallschutzmaßnahmen ist es, fremde Wohnbereiche zu schützen. Deshalb liegt es nahe, bereits bei der Grundrißplanung auf schallschutztechnisch günstige Anordnungen der Räume zueinander zu achten. Bäder, Toiletten und Küchen sollten nicht an schutzbedürftige Räume fremder Wohnungen grenzen. In Bild 1 ist im Bereich der rot unterlegten Wohnung



Bild 2 Prinzip des Prüfaufbaus zur Ermittlung von Schallemissionswerten

Mindestanforderungen übertreffen

Schallschutz mit Systemtechnik



Bild 1 Bauakustisch geeignete (blau) und nicht geeignete Grundrisse (rot)

ein Fallbeispiel gezeigt, in dem nur mit besonderen Maßnahmen die Mindestanforderungen an den Schallschutz des danebenliegenden schutzbedürftigen Wohnraums eingehalten werden können. Anders dagegen die Gestaltung des Badezimmers in der blau unterlegten Wohnung, deren Vorwandinstallation vorbildlich an der dem Schlafzimmer abgewandten Seite installiert ist.

Praktische Beispiele

Im Folgenden werden verschiedene Bausituationen und die dabei resultierenden Schallemissionswerte gezeigt. Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Es wird jeweils der durch die WC-Spülung verursachte Installationsgeräuschpegel (L_{in}) im schutzbedürftigen, diagonal darunter liegenden Raum betrachtet. Bild 2 zeigt den grundsätzlichen Aufbau mit den Schallquellen Unterputz-Spülkasten, WC-Keramik, Abwasserbereich und emittierten Luft- und Körperschallwellen. Im Rahmen meßtechnischer Untersu-

chungen, die zum größten Teil im bauphysikalischen Labor der Geberit AG in Jona, Schweiz, durchgeführt wurden, zeigt sich, daß Installationen im Trockenbau im Vergleich zu Massivbauinstallationen in der Regel zu besseren schalltechnischen Eigenschaften führen. Ein praktischer Hinweis für die Vorteile der Trockenbautechnik verdeutlicht sich bei der detaillierten Betrachtung der jeweiligen Vorwand- bzw. Wandaufbauten. Das kritische Element der Geräuschübertragung in den diagonal darunter liegenden fremden Wohnbereich ist der Körperschall. Eine massive Vorwand bietet über die gesamte Fläche einen direkten Körperkontakt zur dahinterliegenden Wand, was den Transport von Körperschall in das Bauwerk erleichtert. Gleiches gilt für die Anschlußleitung, die im gesamten Bereich von der Vorwand umschlossen wird, wobei eine Vielzahl von Körperschallbrücken entstehen, sofern nicht spezielle Maßnahmen ergriffen werden. Demgegenüber bildet eine Trockenbau-Vorwandinstallation einen Hohlraum, in dem neben dem Spülkasten, Trink- und

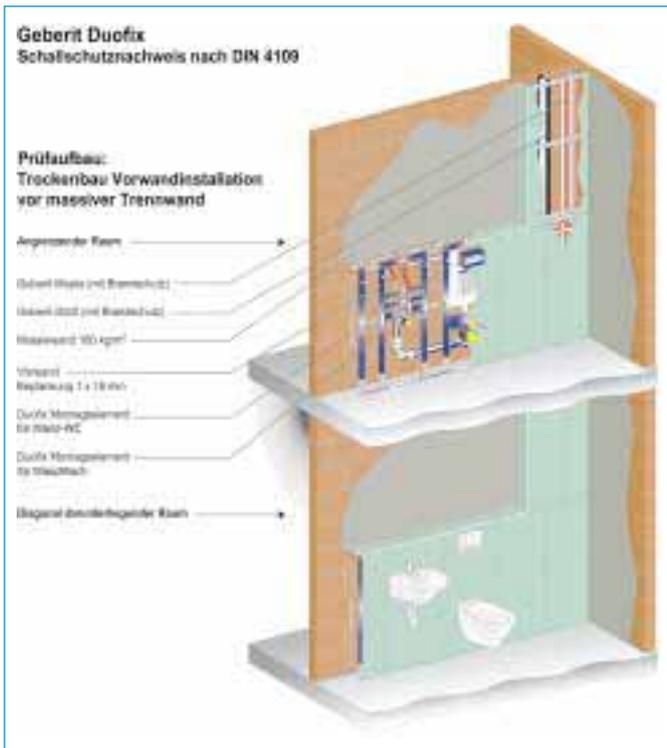


Bild 3 Trockenbau Vorwandinstallation mit Duofix

Theorie und Praxis

Schallschutz ist ein Schnittstellenproblem: „Die Anforderungen an den Schallschutz nach DIN 4109 können vom Installateur allein nicht erfüllt werden. Nur durch das Zusammenwirken aller am Bau Beteiligten können

wirksame Maßnahmen erzielt werden.“ In der Realität werden Installationen durch verschiedene Gewerke unter hohem Zeitdruck erstellt. Dabei sind die Randbedingungen, insbesondere durch mangelnde Zugänglichkeit, schlechte Beleuchtung, Feuchtigkeit, und Kälte bedingt, in der Re-

gel nicht ideal (Bild 4). Die sichere Einhaltung von hochwertigem Schallschutz führt zu der Forderung, die Anzahl der beteiligten Gewerke und damit die entstehenden Schnittstellen auf ein Minimum zu reduzieren. Im Rahmen der Mehrgewerkelösung im Massivbau für eine Sanitärinstallation sind vier Gewerke, im Trockenbau noch drei Gewerke beteiligt (Bild 5). Dabei ist fraglich, wer für die Einhaltung der Vorschriften verantwortlich ist, oder die Gewährleistung sichert. Auch stellt sich die Frage, wer für die Einhaltung der Gesamtbaukosten gerade steht und die Koordination der Gewerke übernimmt, sowie für die Einhaltung des Termins für die Fertigstellung verantwortlich ist.

Systemtechnik aus einer Hand

Mit der Komplettlösung Geberit Quattro wird die gesamte Sanitärinstallation aus einer Hand erstellt und anschließend lediglich durch den Fliesenleger ergänzt (Bild 6). Geberit Quattro ist ein baurechtlich geprüftes und zertifiziertes variables Schacht- und Vorwandssystem, (Bild 7) daß auf dem abgestimmten Einsatz folgender Komponenten beruht:

- GIS bzw. Duofix Systemwand für Tragwerk, Befestigung der Einrichtungsgegenstände und Beplankung,
- Mepla, MeplaFlex für Trinkwasserversorgung und Heizung,

Abwasserleitungen eingebracht werden können. Die Befestigungen der Installationen an den Baukörper können auf eine möglichst geringe Körperschallübertragung hin optimiert werden. So wird beispielsweise ein WC-Installationselement nur an vier Punkten am Baukörper befestigt, was gezielte schalldämmende Maßnahmen in diesem Bereich ermöglicht. Bild 3 zeigt ei-



Bild 4 „System Hoffnung“: Deckendurchführungen von Abwasserrohren

ne Trockenbau-Vorwandinstallation mit Montageelement für WC und Waschtisch, zusammen mit der Geberit Mepla Trinkwasserversorgung und dem Geberit db20-Abwassersystem vor einer massiven Trennwand mit einem Flächengewicht von 180 kg/m². Der Installationsgeräuschpegel L_{in} im schutzbedürftigen, diagonal darunter liegenden Raum liegt bei nur 21 dB (A). Diese Installation erfüllt somit die Anforderungen der Schallschutzstufe III.



Bild 5 Mehrgewerkelösungen im Massiv- und Trockenbau



Bild 6 Mehrgewerkelösung mit Systemtechnik

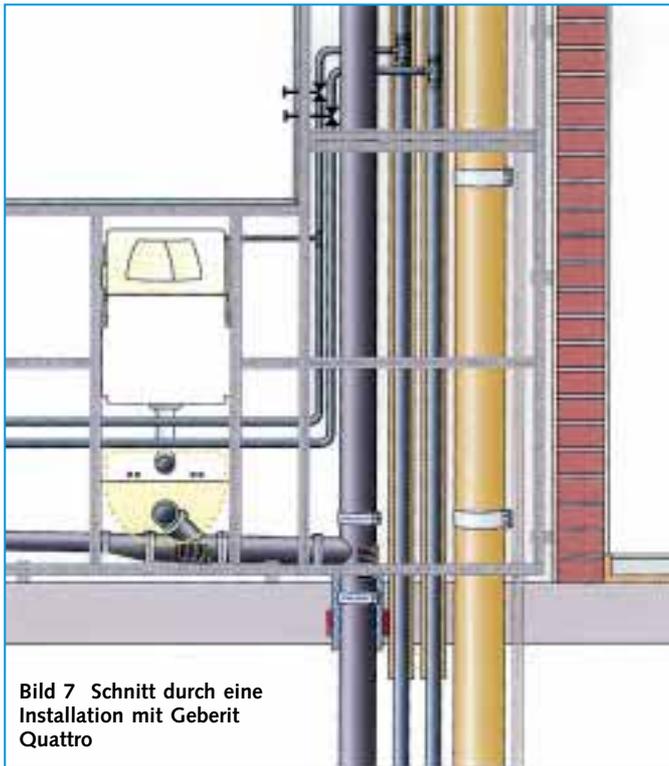


Bild 7 Schnitt durch eine Installation mit Geberit Quattro

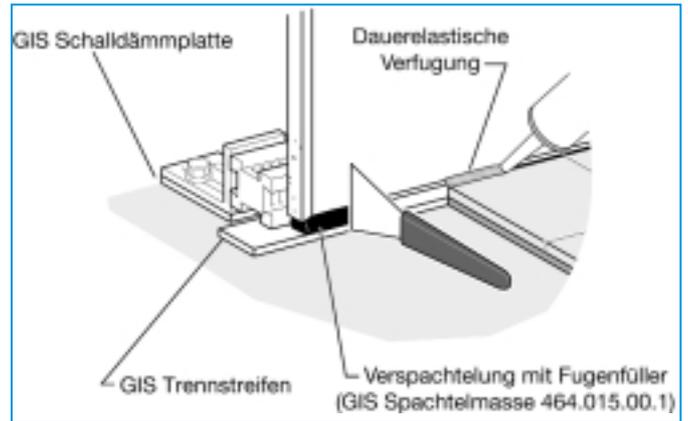


Bild 10 Maßnahmen zur Reduzierung des Körperschalls

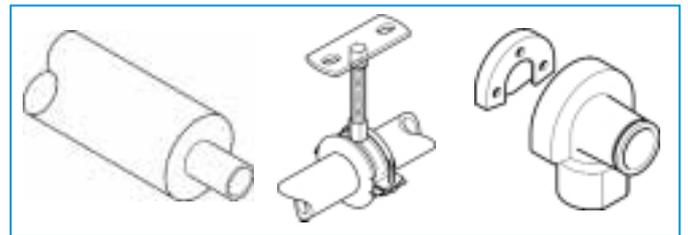


Bild 11 Halbschalen, Rohrschelle mit Körperschalldämmung, Armaturenanschluß mit Schalldämmung



Bild 8 Vorwandinstallation GIS



Bild 9 Vorwandinstallation Duofix System

- db20, schalldämmtes Abwassersystem und
- Aerotec90, Lüftung nach DIN 18017.

Zum Bestandteil des Systems gehören allgemein bauaufsichtliche Prüfzeugnisse für Schall- und Brandschutz, für die Geberit die Gewährleistung übernimmt. Mit den Installationssystemen GIS (Bild 8) und Duofix (Bild 9) von Geberit können komplette Vorwandinstallationen bis hin zu Trennwänden hergestellt werden. Das flexible Installationssystem GIS bietet maximale Gestaltungsfreiheiten und die Möglichkeit der Vorfertigung. Das Duofix-System basiert auf den Duofix-Installationselementen, die in teilhohe sowie raumhohe Vorwandinstallationen und Trennwände integriert werden können. Von schalltechnischer Relevanz sind die Anbindungen an den Baukörper, die wie in Bild 10 gezeigt mit speziellen Schalldämmplatten oder Trennstreifen die Übertragung von Körperschall minimieren.

Trinkwasser und Heizung

Für Trinkwasser- und Heizungsinstallationen werden im Bereich der Deckendurchgänge Halbschalen eingesetzt. Die Körperschallübertragung im Bereich der Rohrschellen wird mittels Körperschalldämmung minimiert. Wichtig dabei ist, daß die schalldämmenden Eigenschaften der Dämmung nicht durch zu starkes Anziehen der Befestigungsschrauben verringert wird.

Deshalb werden hier auf den jeweiligen Rohrdurchmesser angepaßte Fixierungen angeboten. Eine weitere mögliche Körperschallübertragung ergibt sich im Bereich der Armaturenanschlüsse, die ebenfalls schalldämmt werden (Bild 11).

Abwassersystem

Das Abwassersystem db20 hat durch einen erhöhten Mineralanteil eine vergleichsweise große Masse und damit gute Schalldämmeigenschaften. Die Entwicklungsingenieure unterscheiden zwischen primären und sekundären Schallschutzmaßnahmen. Die Gestaltung der db20max-Formstücke dient dem primären Schallschutz, um so die Entstehung von Schall zu verhindern: Die strömungsgünstig geformten Einläufe verringern Turbulenzen und reduzieren dadurch die Schallemission (Bild 12). Das signifikante Rippenprofil im Bereich der Umlenkung ist ein Beispiel für den sekundären Schallschutz, denn es reduziert die Eigenschwingung des Formstückes und verringert so die Emission der im Bereich der Umlenkung entstehenden Schallwellen.

Das Lüftungssystem

Das Brandschutz-Rundrohrsystem Aerotec90, aus feuerwiderstandsfähigem mineralischem Werkstoff, besitzt gute Schalldämmeigenschaften und erfüllt eigenständig den

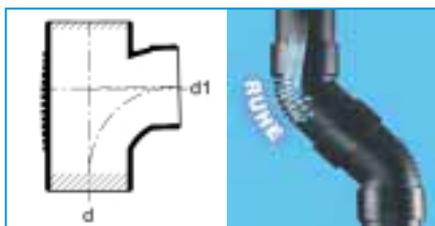


Bild 12 Strömungsgünstig gestaltetes Formstück und Rippenprofil

Brandschutz von Lüftungen nach DIN 18017, Teil 3. Neben einem Deckenverguß sind weitere Schallschutzmaßnahmen beim Stockwerksübergang nicht erforderlich. Bild 13 zeigt die in der Praxis entstehenden

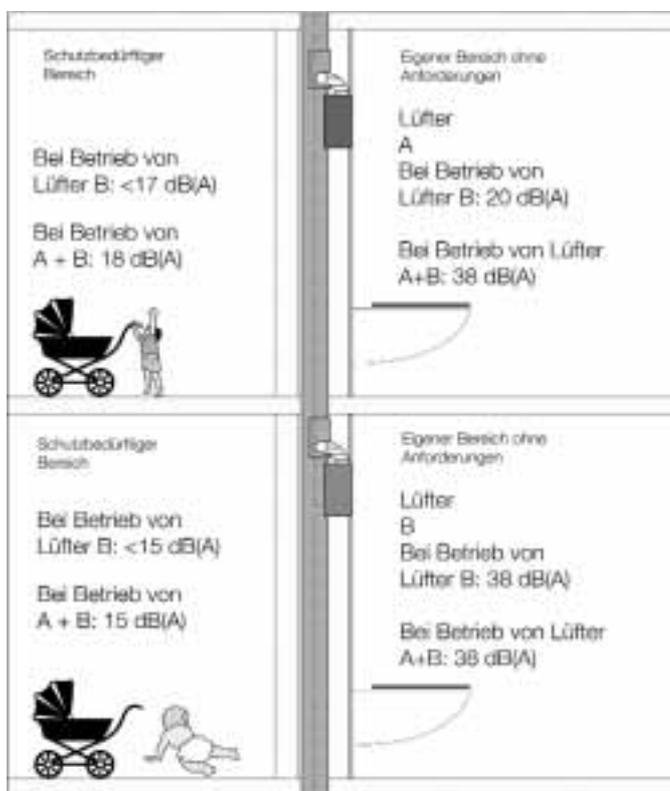


Bild 13 Schallschutz mit Aerotec90: UP-Lüfter bei $60\text{ m}^3/\text{h}$ vor einer Massivtrennwand mit $180\text{ kg}/\text{m}^2$



Bild 14 Elastomereinlage zur Dämpfung des Betätigungsgeräusches

Werte für den Einsatz mit Einzellüftern. Schalltechnisch günstig gelöst ist die Verwendung von Zentrallüftern.

Produktentwicklung

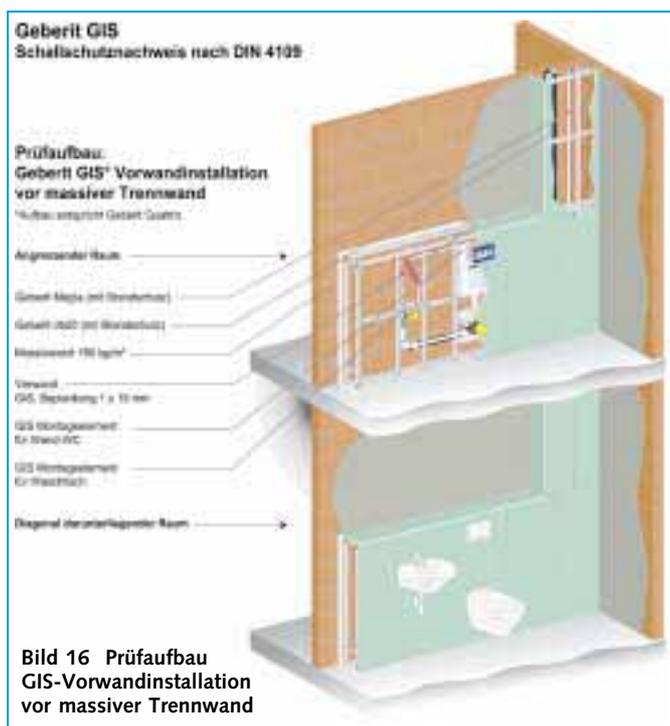
Der im vergangenen Jahr eingeführte Geberit-Unterputz-Spülkasten wurde unter akustischen Gesichtspunkten optimiert. Dabei wurde das Füllventil schalltechnisch überarbeitet und das Auslaufventil strömungsgünstig gestaltet. Ein kleines aber effizientes Beispiel für die Fülle der Optimierungen ist das Zusammenspiel von Betätigungsplatte und Stößel, der die Betätigungskraft auf die Auslaufgarnitur überträgt und damit den Spülvorgang auslöst. Die Kontaktstelle zwischen der Betätigungsplatte und dem Stößel wird mit Hilfe einer Elastomer-Einlage gedämpft (Bild 14). Aus diesem Beispiel wird ersichtlich, daß erst viele akustische Detailoptimierungen die hohen schallschutztechnischen Eigenschaften ermöglichen.

Akustische Eigenschaften

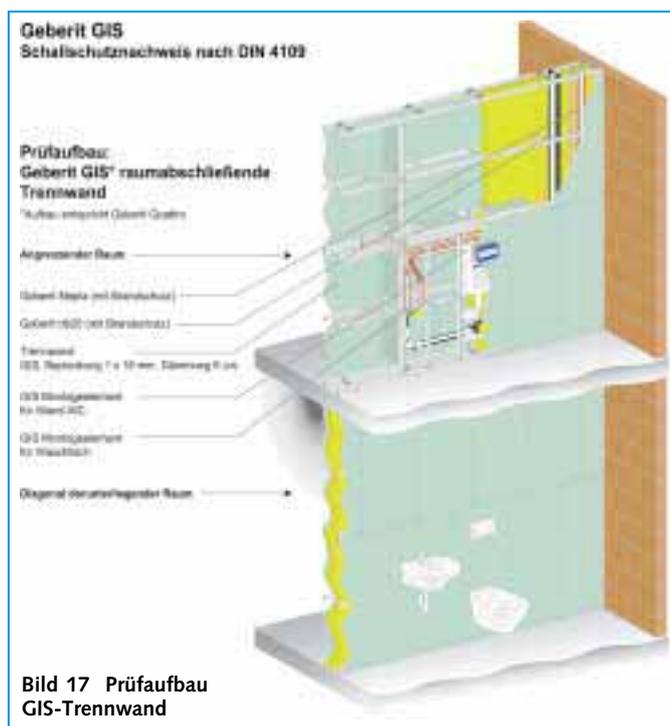
Bild 15 zeigt den praktischen Bauablauf einer Vorwandinstallation. Der Installateur verschließt im Rahmen seiner Arbeit mit der Beplankung die Vorwand und den Installationsschacht. Damit ist gewährleistet, daß er bis zuletzt Zugriff auf die von ihm eingebauten Komponenten hat. Die Geberit GIS-Vorwandinstallation vor einer massiven Trennwand mit $180\text{ kg}/\text{m}^2$, den Montageelementen für WC und Waschtisch, dem Geberit db20 Abwassersystem, dem Geberit Mepla Trinkwasserversorgungssystem führt zu einem Installationsgeräuschpegel L_{in} im schutzbedürftigen diagonal darunter liegenden Raum von 18 dB(A) (Bild 16). Wird die Installation in einer raumabschließenden Trennwand mit Geberit GIS, die bei sonst gleichem Aufbau über eine Dämmung von 6 cm verfügt, vorgenommen, weist diese In-



Bild 15 Die Systeminstallation in der Praxis



**Bild 16 Prüfaufbau
GIS-Vorwandinstallation
vor massiver Trennwand**



**Bild 17 Prüfaufbau
GIS-Trennwand**

stallation im diagonal darunter liegenden Raum einen Installationsgeräuschpegel L_{in} von 17 dB (A) auf (Bild 17). Die Mindestanforderungen an den Schallschutz sind mit Systemtechnik durchaus zu übertreffen. Auch die Werte des erhöhten Schallschutzes, beispielsweise der Schallschutzstufe III sind sicher einzuhalten, wenn einige wichtige Voraussetzungen geschaffen werden: Entscheidend ist, von Anfang an bauakustische Kri-

terien bei der Planung der Wohnfläche zu beachten. Darüber hinaus sollten Planer und Installateure auf geprüfte und zertifizierte Systemtechnik zurückgreifen. Aufeinander abgestimmte Systemkomponenten erleichtern die Planung und eine handwerklich professionelle Bauausführung. Die Einhaltung erhöhten Schallschutzes bedeutet, dem Kunden einen größeren Nutzen anzubieten. Dies führt nicht zwangsläufig zu höheren Kosten.



**Dipl.-Ing.
Egon Renfordt-Sasse**

ist Produktbereichsleiter für Sanitärsysteme bei der Geberit GmbH & Co. KG, Telefon (0 75 52) 93 44 59, Telefax (0 75 52) 93 45 96, E-Mail: egon.renfordt-sasse@geberit.com