

Ausgabe 2
August 2019

www.tech-isolierung.de

TI Technische Isolierung

Praxiswissen für Wärme-, Kälte-, Schall-
und Brandschutz



Dämmung in der Schifffahrt

Hohe Anforderungen auf engstem Raum



Abb. 1: Immer häufiger werden Trafos in unmittelbarer Umgebung von Menschen errichtet.

Schallschutz in Zeiten der Energiewende

Umspannwerke werden größer und leistungsfähiger, dürfen aber trotzdem nicht lauter werden. Innovative Ummantelungen für Transformatoren sind jetzt gefragt.

Kai Brochagen

Die Herausforderungen durch die Energiewende und den Ausbau regenerativer Energiequellen sind nicht nur für Stromerzeuger, -lieferanten und Netzbetreiber enorm. Auch der Schallschutz muss innovative Lösungen entwickeln. Ein Grund: Transformatoranlagen werden immer öfter in der Nähe von Wohngebieten errichtet. Dort gelten jedoch besonders strenge Lärmschutzvorschriften.

Die Schallschutzexperten der zur G+H Group gehörenden G+H Noise Control haben deshalb jetzt besonders kompakte Transformatorenummantelungen entwickelt. Diese Ummantelungen schützen die Umgebung von Umspannwerken vor den typischen tieffrequenten Immissionen. Außerdem lassen sich die so schallisolierten Trafos einfacher transportieren, de- und remontieren.

Tieffrequenter Schall und Infraschall

Als tieffrequenter Schall werden Luftschallwellen unterhalb von 100 Hz bezeichnet. Infraschall liegt unterhalb des menschlichen Hörbereichs: zwischen 0,1 und 20 Hz.

Gesetzliche Bestimmungen zu tieffrequentem Schall

Bestimmte Anlagen unterliegen dem immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren nach Paragraph 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Die Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden können. Diese gesetzlichen Anforderungen werden mit der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)“ konkretisiert. Die besondere Charakteristik tieffrequenter Geräuschimmissionen wird innerhalb des Beurteilungsverfahrens der TA Lärm (Nummer 7.3) durch einen Verweis auf DIN 45680 berücksichtigt. Trotz einer Einhaltung der Anforderungen dieser Norm kann es im Umfeld von gewerblichen Anlagen mit tieffrequenten Immissionsanteilen zu Beschwerden von Anwohnerinnen und Anwohnern kommen, die sich von derartigen Anlagen belästigt und in ihrer Gesundheit beeinträchtigt fühlen.

(Quelle: Umweltbundesamt)

Deutschland hat die Energiewende eingeläutet, auch die EU fordert den Ausbau regenerativer Energiequellen für die Stromerzeugung. Die dadurch immer enger werdende Verknüpfung der europäischen Stromnetze verändert die Struktur der Energieversorgung radikal. Bisher wurden Kohle-, Gas- oder Kernkraftwerke inklusive der Umspannwerke vorwiegend in der Nähe der großen Verbrauchszentren errichtet. Windkraft- oder Fotovoltaikanlagen jedoch werden dort gebaut, wo sie die meiste Energie erzeugen können. Die daraus entstehende Dezentralisierung der Stromerzeugung erfordert eine neue „Netzarchitektur“.

Tausende Kilometer neue Trassen

Um Europa auch künftig zuverlässig mit Strom aus Windenergie (vorwiegend aus den windreichen nördlichen Küstenregionen) beziehungsweise Sonnenenergie (vorwiegend aus Südeuropa oder Nordafrika) versorgen zu können, müssen Tausende Kilometer neuer Höchstspannungsleitungen gebaut und bestehende Trassen verstärkt oder ersetzt werden. Die erzeugte Energie muss für den Transport in die Verbrauchszentren auf ein höheres Spannungsniveau transformiert werden.

Infokasten

Die Immissionsrichtwerte sind in Abschnitt 6.1 der TA Lärm für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden wie folgt festgelegt:

Gebietseinstufung	tags	nachts
a) Industriegebiet	70	70
b) Gewerbegebiet	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) Reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tab. 1: G+H Noise Control

Dafür entstehen neue Umspannwerke beziehungsweise werden bestehende Anlagen mit leistungsfähigeren Transformatoren ausgerüstet.

Größte Belastung durch tieffrequenten Schall

Der Schallschutz steht dabei vor besonderen Herausforderungen: Die Lärmimmissionen sowohl der neuen als auch der „aufgerüsteten“ Umspannwerke dürfen die Werte der bisherigen Anlagen nicht überschreiten, obwohl sie größer und leistungsfähiger sind. Die strengsten Werte gelten in der Nähe von Wohngebieten – besonders nachts (s. Infokasten „Immissionsrichtwerte“). Das typische tonale Brummen oder Rauschen eines Umspannwerks hat seinen Ursprung im Transformator, hauptsächlich in dessen Kern. Der tieffrequente Schall ist schwieriger zu dämmen als höhere Frequenzen anderer Quellen, etwa Pumpen oder Kühlgebläse. Das Tonalrauschen ist selbst bei lauten Hintergrundgeräuschen deutlich wahrnehmbar und wäre bei unzureichender Dämpfung ein großes Problem für die Umgebung von Transformatoren. Zwar tragen die Belastungsgeräusche durch Vibrationen in den Tankwänden ebenso wie die der Lüfter und Pumpen zur Gesamtlärmimmission der Trafos bei, die tiefen Frequenzen sind jedoch die größten Lärmbelastungen für die Umwelt.

Schwingungs- und Körperschall mindern

Mit SONEX-T hat G+H Noise Control ein System entwickelt, durch das die Geräuschimmissionen der Transformatoren (< 60 Hz) entsprechend den Richtwerten nach § 48 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes eingehalten werden. Maßgeblichen Anteil daran haben die G+H-Dämmsysteme Vibrafoam, Vibradyn und MAFUND.

Beide Produkte sind besonders witterungsbeständig und mindern die Schwingungs- und Körperschallübertragungen. Sie erreichen Einfügungsdämmwerte (De) zwischen 3 und 14 dB.

Praktische Vorteile

Neben seinen schallschutztechnischen Eigenschaften verfügt das System über eine Reihe praktischer Vorteile. Beispielsweise wird die gesamte Anlage kompakter: Während der übliche Abstand zwischen einem Trafo und seiner Hülle bisher bis zu drei Meter betrug, verringert SONEX-T ihn auf circa 50 Zentimeter. Das spart Material und Kosten. Außerdem hat G+H Noise Control kürzere Schalldämpfer für Trafobelüftungen entwickelt: Statt bisher drei Meter sind sie lediglich 1,50 Meter lang. Die Schaltschränke sind nicht mehr inner-, sondern außerhalb der Ummantelung angebracht und somit einfacher zugänglich als bisher. Die Einhausungen sind mit Revisionsöffnungen für Wartungen oder Reparaturen versehen. Das Dach der Ummantelung ist komplett begehbar – das erleichtert sicheres Arbeiten.

Montage bereits im Werk

Die kompakte Bauweise erleichtert außerdem die Transporte: Die Trafos werden inklusive der Ummantelung auf einem Eisenbahnwaggon oder Tieflader zum Bestimmungsort befördert. Ein weiterer Vorteil: Messungen, ob eine Einhausung die geforderten Schallschutzwerte einhält, können bereits im Werk am vollständig vormontierten Trafo durchgeführt werden – nicht erst wie bisher nach dem kompletten Aufbau einer Trafostation im Umspannwerk.

Aluminium statt Stahlblech

Die Entwickler setzen für ihre Trafo-Ummantelungen neuerdings auf Aluminium statt auf verzinktes Blech. Damit soll die „Lebensdauer“ der Ummantelung der des Trafos (etwa 30 bis 50 Jahre) angeglichen werden. Anders als Aluminium ist verzinktes Blech korrosionsanfällig. Bisher mussten die Ummantelungen nach circa 20 Jahren ersetzt werden. Aluminium ist außerdem seewasserbeständig – ein großer Vorteil, weil viele neue Umspannwerke in Küstennähe errichtet werden müssen.

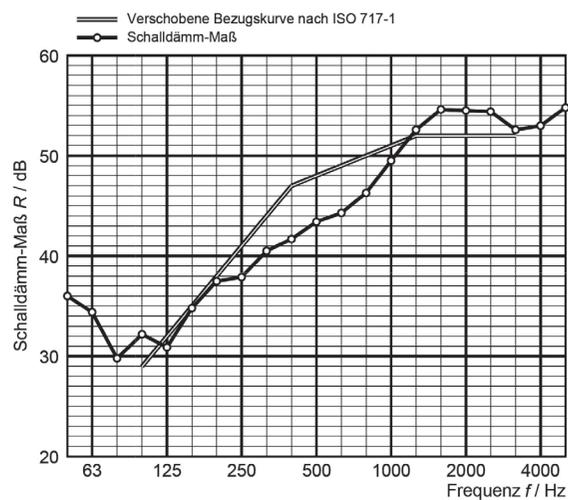


Abb. 2: Mit SONEX-T ummantelter Trafo inklusive Abluftschalldämpfer

SONEX-T Schalldämm-Maß

Schalldämm-Maß unserer SONEX T Elemente nach ISO 10140-2 (Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen)

Frequenz [Hz]	R Terz [dB]	R Oktave [dB]
50	36,0	
63	34,4	32,6
80	29,8	
100	32,2	
125	30,9	32,3
160	34,8	
200	37,5	
250	37,9	38,4
315	40,5	
400	41,7	
500	43,4	43,0
630	44,3	
800	46,3	
1000	49,5	48,7
1250	52,6	
1600	54,6	
2000	54,5	54,5
2500	54,4	
3150	52,6	53,4
4000	53,0	
5000	54,8	



Tab. 2: G+H Noise Control

Bewertetes Schalldämm-Maß $R_w(C; C_{tr}) = 48 (-1; -5) \text{ dB}$

	100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.				
C	-1 dB	-1 dB	-2 dB	-1 dB
C _{tr}	-5 dB	-5 dB	-6 dB	-6 dB

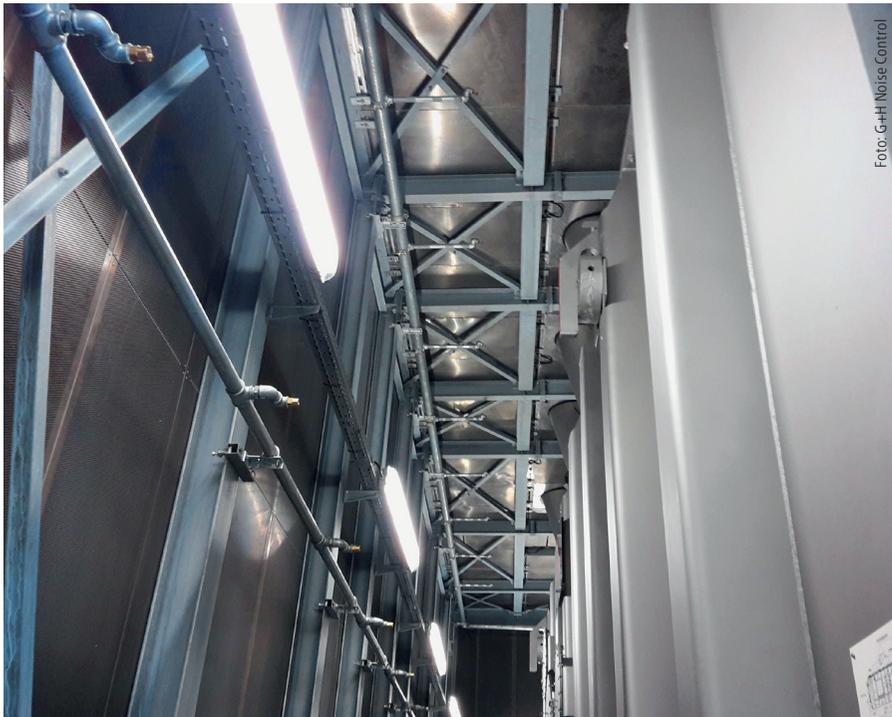


Foto: G+H Noise Control

Abb. 3: Schallhaus (Innenansicht): Wand- und Dachelemente ruhen auf einem Rahmengerüst aus Doppel-T-Trägern und Rechteckrohren.



Foto: G+H Noise Control

Abb. 4: Schallhaus: Ein Rahmengerüst aus Doppel-T-Trägern, Profilstählen und Kantteilen nimmt die Wandelemente auf.

Auch weil Trafos hin und wieder getauscht werden, etwa wegen Reparaturen, werden auch diejenigen im Landesinneren mit Aluminium ummantelt. Somit können sie gegebenenfalls problemlos an einen Standort mit anderen Bedingungen wechseln.

Ideal für Schallhäuser und Abschirmwände

G+H Noise Control hat SONEX-T als Baukastensystem entwickelt. Es eignet sich daher nicht nur für den direkten Anbau der Elemente an Trafos, sondern ebenso für Schallhäuser und Abschirmwände. Für Wände und Dächer von Schallhäusern werden die Elemente in ein Rahmengerüst aus Doppel-T-Trägern und Rohren eingebaut (siehe Abb. 3). Eventuelle Trafowechsel können schnell vollzogen werden, indem eine Wand des Schallhauses entfernt wird. Der zu tauschende Trafo wird einfach herausgezogen, ein neuer hineingeschoben und die Wand wieder geschlossen.

Auch für Abschirmwände wird ein stabiles Rahmengerüst errichtet, das die Elemente aufnimmt. So besteht die Möglichkeit, nicht nur Transformatoren, sondern ganze Umspannwerke abzuschirmen (siehe Abb. 1). Auch dabei erleichtern die einfachen De- und Remontagemöglichkeiten der Elemente eventuelle Trafowechsel. ■

Autor

Kai Brochhagen
 BU-Leiter, G+H-Schallschutz GmbH
 kai.brochhagen@guh-gruppe.de

