

Amtliche Materialprüfungsanstalt

der Freien Hansestadt Bremen*

ein Geschäftsbereich der

Stiftung Institut für Werkstofftechnik Bremen



Katsearuanne M 4069-06

Paul-Feller-Str. 1

28199 Bremen

☎ 0421 / 53708 0

☎ 0421 1 53708 10

www.mpa-bremen.de

Kontakt: Dollinger

☎ 0421 153708 32

dollinger@mpa-bremen.de

Klient:	K. Schütte GmbH Schütte-Weg 1-3 27777 Ganderkesee / OT Bergedorf	Aruande kuupäev: 06. aprill 2006 Lehekülgede arv: 5 Lisad: Elemendi joonis Lepingu kuupäev: 03. aprill 2006 Katseeksemplarid vastuvõtukuupäev: Katse algus: 06. aprill 2006
Kliendi viide:	Schütte müratõkkeelement, tüüp EL-6500 ZP	
Katseobjekt:	Alumiiniumkonstruktsiooniga müratõkkeseina element kahepoolne helineelduvus	
Ülesanne:	Koormuskatse vastavalt standardi DIN EN 1794-1 lisale E	
Katseeksemplarid:	Katseobjektid andis klient.	
Läbiviimiskoht:	Katse viidi läbi kliendi territooriumil. Katseeksemplarid jäeti sinna.	



DAP-PL-3451 AO

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem
Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Anforderungen der DIN EN ISO 9001:1994 werden erfüllt

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Katse tulemused põhinevad ainult katseobjektidel: selle põhjal baaselemendi omaduste kohta järelduste tegemine ei ole lubatud. Katsearuannete väljavõtte avaldamine ja edasiandmine nõuab igal üksikul juhul vaba Hansalinna Bremeni Riikliku Materjalikatsete Instituudi (*Official Institute for Material Testing*) kirjalikku tagasisivõetavat nõusolekut.

*asutatud 01. jaanuaril 1987 vaba Hansalinna Bremeni Materjalitehnoloogia Fondi (*Material Technology Foundation*) juurde asutatud Riikliku Materjalikatsete Instituudi asutamiskäskkirjaga, mis on avaldatud vaba Hansalinna Bremeni ametlikus häälekandjas nr 79, 1986, lk 603

1 Ülesanne

Bremeni Materjalikatsete Instituudilt (MPA Bremen) telliti ülnimetatud müratõkkeelemendi koormuskatse teostamine vastavalt standardi DIN EN 1794-1 lisale E. See hõlmas dünaamiliste koormuste simulatsiooni, mis sarnaneb kiiresti liikuvate lumesahkade/lumepuhurite poolt lumekoristuse ajal lume heitmisega müratõkkeseina vastu.

2 Katsed ja tulemused

2.1 Katseobjekt

Katsetatud element on needitud alumiiniumkonstruktsioon, mis koosneb kahest soone ja keelega varustatud alumiiniumist tugitalast.

Sisemine heliisolatsioonielement on valmistatud 35 mm paksustest mineraalkiust isolatsioonitahvlitest, mille vahel on kipssemendi plaadid. Välismõõtmed on:

Laius mm 4 960

Kõrgus mm 500

Lisas on toodud asjakohaste mõõtmetega elemendi joonis.

2.2 Katse läbiviimine ja tulemused

Koormustest viidi läbi vastavalt standardile DIN EN 1794-1:1998 E.3.2. 6. Eespoolmainitud tüüpi müratõkkeelemendid lisati müratõkkeseinale ning paigaldati vabalt kahele lamavale toele. Seejärel koormati müratõkkeseina kogukaaluga 22,5 kN postide keskel asuval 2x2 m suurusel alal. Elemendi enda kaal 3,649 kN sisaldub 22,5 kN kogukaalus. Rakendatud koormus vastab 1,5 kordsele arvestuslikule lumekoristuse dünaamilisele koormusele kiirusel 60 km/h vastavalt standardile DIN EN 1794-1. Koormuse rakendamiseks valati alumiiniumi puistematerjali raamiga piiratud katsealale. Alljärgnevatel fotodel on kujutatud katse ettevalmistamist, samuti katseeksemplari enne ja pärast katset.



Foto 1: müratõkkeelement enne koormuskatset koos paigaldatud raamiga



Foto 2: katsekoormuse valamine katseraami



Foto 3: täielikult rakendatud katsekoormus



Foto 4: koormatud müratõkkeelement



Foto 5: müratõkkeelement pärast koormuse eemaldamist

3 Katsetulemuste hindamine

Pärast koormuskatset hinnati müratõkkeelementi makroskoopiliselt. Katsetulemuste kokkuvõte on järgmine:

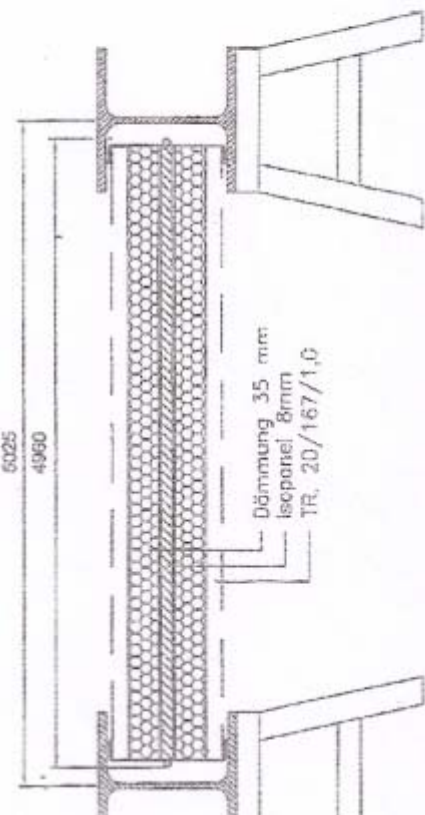
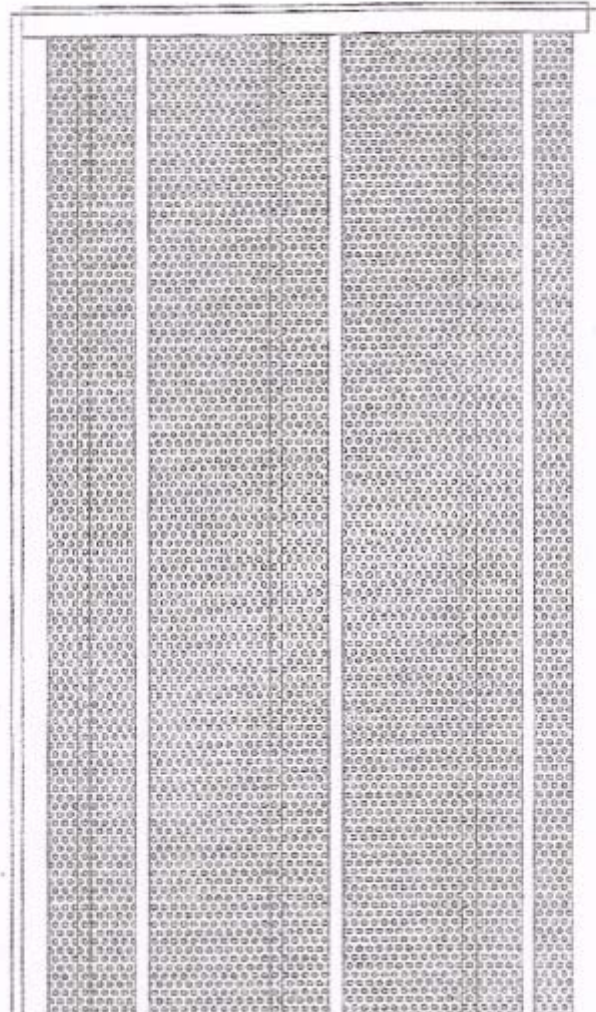
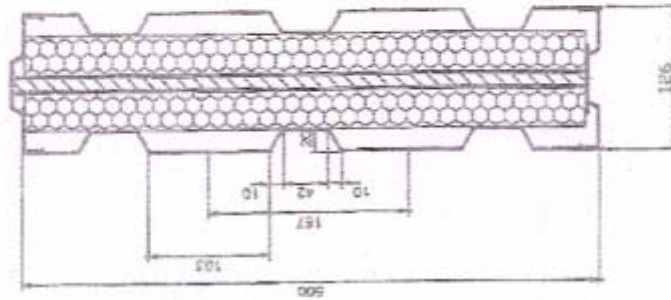
1. Väliskesta kaardumus katse ajal ei olnud plastne ning väliskest taastas oma kuju täielikult.
2. Elementide vahelistes soontes ei täheldatud avausi.
3. Pärast katset ei olnud väliskestal näha kühme ega kumerusi.
4. Väline väljanägemine oli identne katse-eelse väljanägemisega.

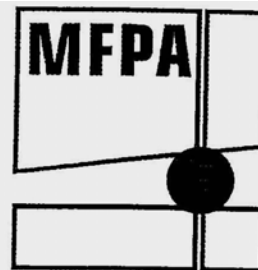
Katsetatud element vastab standardi DIN EN 17941:1998 lisa E nõuetele.

AMTLICHE MATERIALPROFUNGSANSTALT BREMEN

Dipl. Ins. Mel Meyer
(Tsiiviilehituse osakonna juhataja)

Thomas Dollinger
(Metallmaterjalide ja komponentide osakond)

[illegible]



ÕHUMÜRA ISOLATSIOON

Osakond III
Ehitusfüüsika/Ehituslik tuleohutus
Osakonna juhataja: dipl. füüsik Ingolff Gothoff
Heliisolatsiooni töörühm
VMPA - helikatsete asukoht vastavalt standardile DIN 4109

KATSEARUANNE
Nr PZ III/S - 04 - 093
11.10.2004

Klient: K. Schütte GmbH
Schütte-Weg 1-3, Ganderkesee

Tellimuse sisu: Katsetada müratõkkeelemendi Alu-Element EL-B 500 puhul õhumüra isolatsiooni vastavalt standardile DIN EN 20 140-3 ning määratleda suunise ZTV-Lsw 88 alusel väärtus $L_{A,R, Str}$ ja õhumüra isolatsioon DL_R vastavalt standardile DIN EN 1793-2 ning DIN 800.2001.

Tellimus esitatud 19.07.2004

Katse algus: 22.07.2004

Katse kpv: 22.07.2004

Käesolev aruanne koosneb 5 lk ja 2 lisast

Seda katsearuannet tohib levitada vaid lühendamata kujul. Aruande avaldamiseks - ka osaliselt - nõutav eelnev kirjalik nõusolek MFPA Leipzig GmbH poolt.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt
für das Bauwesen Leipzig mbH
Geschäftsführer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Dr.-Ing. Frank Dehn,
Dipl.-Phys. Ingolf Kotthoff
Sitz: Hans-Weigel-Straße 2 b · 04319 Leipzig
Telefon: 03 41 / 65 82-115, -134
Fax: 03 41 / 65 82-197
E-Mail: deinert@mfpa-leipzig.de

Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt.-Id. Nr.: DE 813200649
Bankverbindung: Sparkasse Leipzig
Kto.-Nr. 1100 560 781
BLZ 860 555 92

1. Ülesande püstitus

K. Schütte GmbH poolt on esitatud tellimus mõõta õhumüra isolatsiooni vastavalt standardile DIN EN 20 140-3 müratõkkelementidel, mis koosnevad ühepoolsest perforatsiooniga alumiiniumkonstruktsioonist koos sellesse paigutatud kiulise isoleerkangaga, ning määrata sellest väärtused $L_{A,R,Str}$ vastavalt suunisele ZTV-Lsw 88, üheväärtuseline õhumüra isolatsiooni näitaja vastavalt standardile DLR DIN EN 1793-2 ja õhumüraisolatsioon vastavalt Saksa Raudtee määrusele DS 800.2001.

2. Katseobjekt

Katse tellija toimetab kohale järgnevad katseelemendid:

- 5 alumiiniumelementi mõõtudega 1,985x0,50 m ja paksusega 12,6 cm, ühepoolsest augustatud;
- 5 alumiiniumelementi mõõtudega 1,355x0,5 m ja paksusega 12,6 cm, ühepoolsest augustatud;

Katseks üles seatud katseobjekt mõõtudega 3,42 x 2,53 m koosnes 10 alumiiniumelemendist ja 3 postist. Katseobjekti paigaldas katse tellija katsestendile. Määrati elementide mass ja arvutati välja mass pinnaühiku kohta 15,1 kg/m².

Katseobjekti üksikelemendi ülesehitus (vt lisa 2):

- 1,0 mm paksune augustatud alumiiniumleht, augu läbimõõt 5,0 mm, aukude vahe 8,0 mm;
- 50 mm mineraalvill, nähtaval poolel kaetud fliisiga;
- 1,0 mm paksune augustamata metallist leht.

Katseobjekt paigaldati katsestendi seinavasse nii, et augustatud külge oli pööratud saateruumi poole.

Katseobjekti seinale vasakule ja paremale püstitati kummalegi poole pool posti, keskmine post (terasprofiil HEB 160) paigaldati pärast 1,985 m pikkuse elemendi paigaldamist. Lühemad elemendid pikiti vahele kui varuseinad (vt lisa 2). Kummalegi poole keskmist posti paigaldati viis üksteise peale asetatud elementi.

Elemendid tihendati vastu terasprofiile kummitihenditega – tihendus $\varnothing$ 10/1,5 mm.

Katseobjekti kõrgusega sobitamiseks püstitati müratõkkeelement lubjaliivakivist müüri soklile,

mille paksus on 24 cm, näivtihedus 1,8 kg/m³ ($R_{w,R} = 53$ dB) ja kõrgus 0,44 m. Postide piirded katsid elemente maksimaalselt 70 mm. Soklile paigaldati üksteise kõrvale enne elementide asetamist veel kaks 10 mm laia eelnevalt kokkupressitud tihendusriba. Müratõkkesein tihendati vastu külgmisi detaile mineraalvilla ning elastse kitiga.

Kiulise isoleerkanga puhul täheldati järgmisi omadusi:

Näivtihedus 116 kg/m³, piki kangast tõmbetugevus 35 kNs/m⁴ (tootja andmed).

3. Katsemeetod

Õhumüra isolatsiooni väljaselgitamiseks vajalikud mõõtmised toimusid vastavalt standardile - DIN EN 20 140-3, välja antud mai 1995;

Õhumüra isolatsioon arvutati välja vastavalt standardile - DIN EN ISO 717-1, välja antud jaanuar 1997.

Helitakistuse näitaja R arvutati välja kolmanda oktaavi sagedusega müra abil iga kesksageduse kohta 50-5000 Hz, mida rakendati üle terve katseks ettenähtud pinna.

Müratõkkeseina helitakistus R tulenes järgmisest võrrandist:

$$R = L1 - L2 + 10 \lg (S/A) \text{ dB-s}$$

Muutujate tähendused:

L1 - keskmine helirõhutase saateruumis dB-s;

L2 - keskmine helirõhutase vastuvõturuumis dB-s;

S - saate- ja vastuvõturuumi liidetud pindala m²-s;

A - vastuvõturuumi helineeldumispindala m²-s, määratud järelkõla kestvuse ja vastuvõturuumi helitugevuse põhjal.

R-väärtuste sagedustest sõltuv graafiline kujutis on toodud ära Lisas 1. Mõõtmine toimus 22.07.2004. Katseobjekti maksimaalne summutus vastavalt standardile DIN EN ISO 140-1 (Lisa A.2.1.) kergete eraldusseinte puhul vastab väärtusele $R_w = 70$ dB.

4. Mõõtmisseadmed

Seade	Tüüp	Tootja
Reaalaja analüsaator koos mürageneraatoriga	840	Norsonic
Vabavälja mikrofon	1220	Norsonic
Eelvõimendi	1201	Norsonic
Kalibreerimisseade	4231	B&K
Lõppvõimendi	235	Norsonic
Kõlarite kombinatsioon	229	Norsonic

Mõõtmisseadmeid taadeldakse regulaarsete ajavahemike tagant, enne ja pärast iga mõõtmist kalibreeritakse mõõtmisahelat.

5. Mõõtmiste tulemused

Müraatõkkeseina LA 1 puhul arvutati katseväärtusena välja järgnev mürasummutusnäitaja vastavalt standardile DIN EN ISO 717-1 sagedusvahemikus 100-3150 Hz ning müraisolatsiooniindeks C ja C_{tr} :

$$R_w(C; C_{tr}) = 30 \text{ (-2; -6) dB (vt Lisa 1).}$$

Saadud väärtus on katseväärtus, mis mõõdeti katseobjektil ja see põhineb eranditult Lisas 1 katsetatud eksemplaril.

Õhumüra isolatsiooni iseloomustavaks näitajaks vastavalt "Liiklusmüra täiendavad eeskirjad ja nõuded" (ZTV-Lsw 88):

$$\Delta L_{A, R, Str} = 25 \text{ dB}$$

Katsetatud süsteem vastab ülalnimetatud ZTV-Lsw 88 lõigu 7.2.1. nõuetele.

Üheväärtuseline õhumüra isolatsiooni näitaja DL_R vastavalt standardile DIN EN 1793-2 ("Mürakaitsenõuded tänavatel, akustiliste omaduste määramiste katsemeetodid. II osa: Õhumüra isolatsiooni tootepõhised tunnused" (v.a. november 1997)):

$$DL_R = 24 \text{ dB}$$

Katsetatud süsteem määratakse vastavalt Lisas A ära toodud järeldustele (standard DIN EN 1793-2) õhumüra isolatsiooni gruppi B 2 ($DL_R = 15\text{-}24 \text{ dB}$).

Võrdluseks Lisas 2 ära toodud Saksa Raudtee määruse DS 800.2001 nõuetele määrati oktaavides alljärgnevad heliisolatsiooni katseväärtused:

Sagedus (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
DS 800.2001, lõik 2 (1) (dB)	12	18	24	30	35	35
Katsetatud materjali helitaksitusnäitaja R (dB)	14	18	27	35	38	38

Katsetatud süsteem vastab Saksa Raudtee määruse DS 800.2001 lõigu 2(1) nõuetele.

Katsearuanne kehtib kuni 31.10.2009

Leipzig, 11. oktoober 2004



Heliisolatsiooni näitaja ISO 140-3:1995

Ehitusdetailide heliisolatsiooni mõõtmine katseobjektil

Klient: K. Schütte GmbH

Schütte-Weg 1-3, Ganderkesee

Tootja: K. Schütte GmbH, 27777 Ganderkesee

Katseobjekt püstitatud kliendi poolt

Katseobjekti ülesehitus: Alumiiniumkonstruktsiooniga müratõkkesein, mis koosneb elementidest EL-B 500, ühelt poolt augustatud (augu läbimõõt 5 mm, aukude vahe 8 mm) koos sellesse paigutatud kiulise isoleerkangaga, ühepoolset üliabsorbeeriv.

Toote joonis: Müratõkkesein EL - B 500, katse 22.07.2004

Katseobjekti maksimaalne helisummutusvõime: $R_w = 70$ dB.

Katsealune pindala: 8,6 m²

Mass pinnaühiku kohta 15,1 kg/m²

Õhutemperatuur: 21 °C

Niiskus: 60%

Saateruumi mõõtmed: 64,35 m³

Vastuvõturuumi mõõtmed: 55,8 m³

LISA 1(2)

Schalldämm-Maß ISO 140-3:1995

Auftraggeber: K. Schütte GmbH

Schütteweg 1-3

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

27777 Ganderkesee

Hersteller: K. Schütte GmbH, 27777 Ganderkesee

Prüfgegenstand eingebaut von: Auftraggeber

Produktbezeichnung: Lärmschutzwand EL-B 500

Kennz. der Prüfräume: Prüfraum / Prüfraum

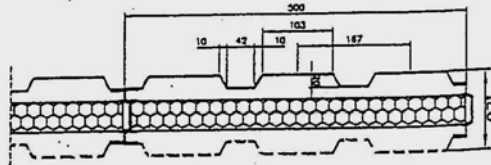
Aufbau des Prüfgegenstandes:

Prüfdatum: 22.07.2004

Lärmschutzwand aus einer Aluminiumkonstruktion, bestehend aus Elementen EL-B 500, einseitig gelocht.

Lochdurchmesser 5 mm, Lochabstand 8 mm mit eingelegtem

Faserdämmstoff, einseitig hochabsorbierend

Maximaldämmung des Prüfstandes $R_w = 70$ dBPrüffläche: 8,6 m²Flächenbezogene Masse: 15,1 kg/m²

Temperatur [°C]: 21

Feuchtigkeit [%]: 60

Senderraum Volumen: 64,35 m³Empfangsraum Volumen: 55,8 m³

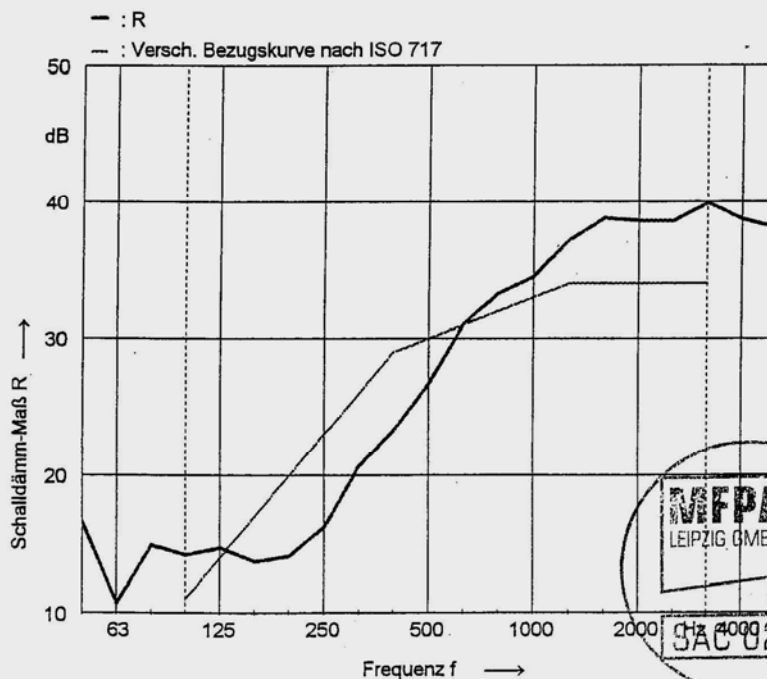
Der Kennwert für die Luftschalldämmung nach ZTV-Lsw 88 beträgt:

 $\Delta L_{A,R,Str} = 25$ dB

Das geprüfte System erfüllt die Anforderungen des Abschnittes 7.2.1.

Die Einzahlangabe der Luftschalldämmung DL_R nach DIN EN 1793-2 beträgt: $DL_R = 24$ dBDas geprüfte System ist nach den Festlegungen des Anhangs A der DIN EN 1793-2 der Gruppe der Luftschalldämmung **B 2** ($DL_R = 15$ bis 24 dB) zuzuordnen.

Frequenz [Hz]	R Terz [dB]
50	16,6
63	10,7
80	14,9
100	14,2
125	14,7
160	13,7
200	14,1
250	16,2
315	20,7
400	23,3
500	26,7
630	31,1
800	33,3
1000	34,5
1250	37,2
1600	38,8
2000	38,6
2500	38,6
3150	39,9
4000	38,7
5000	38,1



Bewertung nach ISO 717-1

 $R_w(C, C_T) = 30 (-2; -6)$ dB $C_{50-3150} = -2$ dB $C_{50-5000} = -1$ dB $C_{100-5000} = -1$ dB $C_{T50-3150} = -7$ dB $C_{T50-5000} = -7$ dB $C_{T100-5000} = -6$ dB

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

MFPA Leipzig GmbH

Auftragsnummer: PZ III/S-04-093

Leipzig, 2.08.2004

Teichert
Unterschrift:



Bereich Schallschutz
Hans-Weigel-Str. 2b
04129 Leipzig
Tel. 0341/6582115



MEHAANILISTE VÄÄRTUSTE VÖRDLUSTE EKSPERTIIS

Ehitusosakond
Ehitusmaterjali hindamise osakond, Beethovenstr. 52, D-38106 Braunschweig

Röhm GmbH
Hr Buchmüller
Kirschenalle
64293 Darmstadt

**Ekspertiishinnang müratõkkeelementidena kasutatava PLEXIGLAS SOUNDSTOP tüüp GS
XT mehaaniliste väärtuste võrdluse kohta**

Väga austatud härra Buchmüller,

Oma 15.06.2000 kirjaga olete tellinud meilt hinnangu ülalnimetatud elementide kohta. Tellimus edastati härra Paulmani kaudu meie osakonnale. Läbi viidud katsete kohta on lisatud katsearuanne.

PLEXIGLAS SOUNDSTOP GS ja PLEXIGLAS SOUNDSTOP XT puhul meie poolt läbi viidud katsearuande koormustaluvusnäitajate tulemused võib lühidalt kokku võtta järgmiselt:

1. Mõlema materjali elastsusmoodulites ei ole olulisi erinevusi;
2. Valatud materjali PLEXIGLAS SOUNDSTOP GS puhul võib täheldada küll suuremat koormusele vastupidavust ja äärekiudude venivust (maksimaalse koormuse korral) kui ekstrudeeritud materjali PLEXIGLAS SOUNDSTOP XT puhul, mille kõige madalam mõõdetud äärekiudude venivus oli 1,6%.

Punktist 1 järeldub, et mõlema materjali müratõkkeelemendina kasutuse puhul, kui on tegemist tuulekoormuse, koormuse ning soojusega, on nende koormustaluvus (elastsus) enamvähem võrdne.

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Technische Universität Braunschweig
Beethovenstraße 52
D-38106 Braunschweig

Tel +49-(0)531-391-5431
Fax +49-(0)531-391-4573
E-Mail mpa@tu-bs.de
<http://www.mpa.tu-bs.de>

Norddeutsche Landesbank Hannover
Kto. 106 020 050 (BLZ 250 500 00)
Swift-Code: NOLADE 2H
UST-ID-Nr. MPA-DE 183500854



DAP-P-02.204-04-94-00 · DAP-P-02.204-02-94-00 · DAP-P-02.204-01-92-00 · DAP-P-02.204-03-94-00 · DAP-P-02.204-05-94-00 · DAP-P-02.204-06-94-00 · DKD-K-22501
Nach DIN EN 45001 akkreditierte Prüflaboratorien. Die Akkreditierungen gelten für die in den Urkunden aufgeführten Prüfverfahren

Punkti 2 kommentaar: Kõigi meie poolt läbi viidud katsete puhul müratõkkeelementidega

PLEXIGLAS SOUNDSTOP oleme saanud tuulekoormuse, koormuse ning soojuse puhul äärekiudude venivuseks (vt meie katsearuandeid nr 2095/1859-1 kuni 20) maksimaalselt 0,28% (arvutatuna pinnale toetumise ulatusest, elastsusest ja materjali paksusest). See on maksimaalse koormuse korral ca 18% kõige väiksemast mõõdetud äärekiudude venivuse näitajast. Mõlema materjali puhul esile kerkinud erinevus äärekiudude venivuses ei oma seega nende kasutuse puhul müratõkkeelementidena olulist tähtsust.

Sellest järeldub, et tüübid PLEXIGLAS SOUNDSTOP GS ning tüüp XT on nende müratõkkeelementidena kasutuse korral teineteisega väljavahetatavad. Kui ühe materjali tüübi korral on ZTV-Lsw nõuded koormustaluvuse osas täidetud (kui tuulekoormuse, koormuse ja soojuse mõjul säilib vormikindlus), võib lähtuda sellest, et nõuded on täidetud ka teise materjali tüübi puhul.

Vastame meeleldi ka teiepoolsetele järgnevatele küsimustele.

Tervitades



Dr. K. Hermann
insener

Lisad: Aruanne 2 eksemplaris
arve 2 tk

KATSEARUANNE

Nr 6078/9420-He/Lau (14.02.2001)

Tellija: Röhm GmbH, Keemiavabrik
Kirschenallee
64293 Darmstadt

Tellimuse kpv: 15.06.2000

Märgistus: HZ-AT3

Saabunud: 20.06.2000

Tellimuse sisu:

Mõõta kahe Plexiglas plaadi koormustaluvust (elastsust) vastavalt standardile DIN EN ISO 178:
tooted märgistusega PLEXIGLAS SONDSTOP GS ja
PLEXIGLAS SOUNDSTOP XT

Katseeksemplarid saabunud: 19.06.2000

Proovivõtmine: tellija poolt

Katsearuanne 2 leheküljel koos 1 lisaga

Der Untersuchungsbericht umfasst **2** Seiten und **1** Anlage.



Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten, auch auszugsweise, und Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken bedürfen in jedem Einzelfalle der schriftlichen Einwilligung der Prüfanstalt. Die einzelnen Blätter dieses Untersuchungsberichtes sind mit dem Dienststempel der Prüfanstalt versehen.

Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Technische Universität Braunschweig
Beethovenstraße 52
D-38106 Braunschweig

Tel +49-(0)531-391-5431
Fax +49-(0)531-391-4573
E-Mail mpa@tu-bs.de
<http://www.mpa.tu-bs.de>

Norddeutsche Landesbank Hannover
Kto. 106 020 050 (BLZ 250 500 00)
Swift-Code: NOLADE 2H
UST-ID-Nr. MPA-DE 183500654



DAP-P-02.204-04-94-00 · DAP-P-02.204-02-94-00 · DAP-P-02.204-01-92-00 · DAP-P-02.204-03-94-00 · DAP-P-02.204-05-94-00 · DAP-P-02.204-06-94-00 · DKD-K-22501
Nach DIN EN 45001 akkreditierte Prüflaboratorien. Die Akkreditierungen gelten für die in den Urkunden aufgeführten Prüfverfahren

1. Ülesanne ja materjal

Kirjaga 15. juuni 2000 tellis firma Röhm GmbH Keemiavabrik, aadressiga Kirschallee, 64293 Darmstadt, Braunschweigis asuvalt ehitusmaterjalitestimislaborilt katse kahe Plexiglas-plaadi kohta, mille toote märgistused oli järmised: PLEXIGLAS SOUNDSTOP GS ja PLEXIGLAS SOUNDSTOP XT.

Tellimusega sooviti välja selgitada kõnealuste klaasplaatide koormusele vastupidavus (elastsus) normaalkliimas (DIN 50014-23/50-2¹) ja 50 C temperatuuri korral.

Katse läbiviimiseks toimetati katselaborisse kohale läbipaistvad klaasplaadid mõõtudega u 100 cm X 150 cm (pikkus x laius), paksusega 15 mm. Plaadid olid märgistatud ülalnimetatud tootemärgistusega.

2. Katse ja selle tulemused

Koormustaluvusnäitajate väljaselgitamine toimus vastavalt standardile DIN EN ISO 178². Katse läbiviimiseks võeti mainitud klaasplaatide servadest ning keskelt proovitükke nii piki plaadi kiude kui ristipidiselt. Välja saetud proovitükid vastasid normsuurusele mõõtudega 320 mm x 20 x mm x 15 mm (pikkus x laius x paksus) ning neid testiti universaalkatsemasinas katsekiirusega 20 mm/min, et selgitada välja nende koormustaluvus. Alusele toetumise ulatus oli 250 mm.

Saadud koormustaluvus on esitatud lisas tabeli kujul. Ära on toodud välja arvutatud koormusele vastupidavuse väärtused, äärekiudude venivusnäitajad ning elastsusmoodul.

Braunschweig, 14. veebr. 2001
Direktor

Dr. K. Herrmann
insener
Der Direktor

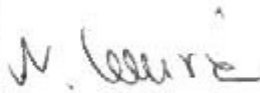
i. A.



RR Dr.-Ing. K. Herrmann



Die Sachbearbeiterin



N. Laurien
(Techn. Ang.)

N. Laurien
Aruande toimetaja

LISA KATSEARUANDE nr 6078/9420 juurde

¹DIN 50014 "Ilmastik ja tehnilised rakendused, Normaailmastik, v.a. juuli 1985

²DIN EN ISO 178 "Kunstmaterjalid, nende koormusele vastupidavuse määramine", v.a. veebruar 1997

Tabel: Koormustaluvuse katse tulemused vastavalt standardile DIN EN ISO 178

Järgneb tabel: Rand: äär

Mitte: keskosa

längs: piki plaati

quer: ristipidiselt

Materjal	Proovitükk võetud	Katsetemp C	Koormusele vastupidavus	Äärekiudude venivus	Elastsumoodul (N/mm ²)

Material	Entnahme	Prüftemperatur	Biegefestigkeit [N/mm ²]	Randfaserdehnung [%]	Biegemodul ¹⁾ [N/mm ²]
PLEXIGLAS SOUNDSTOP® GS	Rand	23°C	x = 118 s = 11,4	x = 6,69 s = 1,60	x = 2941 s = 31,5
	Mitte	23°C	x = 119 s = 17,6	x = 6,69 s = 1,86	x = 3035 s = 41,7
PLEXIGLAS SOUNDSTOP® XT	Rand	23°C	längs x = 85,4 s = 25,4 quer x = 80,0 s = 25,5	längs x = 3,43 s = 1,31 quer x = 3,17 s = 1,48	längs x = 2969 s = 14,9 quer x = 3041 s = 103
	Mitte	23°C	längs x = 95,5 s = 19,1 quer x = 83,3 s = 23,7	längs x = 3,80 s = 1,39 quer x = 3,19 s = 1,61	längs x = 3157 s = 46,4 quer x = 3154 s = 44,7
PLEXIGLAS SOUNDSTOP® GS	Rand	50°C	x = 87,3 s = 2,60	x = 7,38 s = 0,16	x = 2366 s = 111
	Mitte	50°C	x = 86,7 s = 0,21	x = 7,19 s = 0,60	x = 2311 s = 80,0
PLEXIGLAS SOUNDSTOP® XT	Rand	50°C	längs x = 69,6 s = 7,94 quer x = 61,3 s = 20,2	längs x = 3,50 s = 0,78 quer x = 3,12 s = 1,53	längs x = 2488 s = 85,8 quer x = 2519 s = 28,3
	Mitte	50°C	längs x = 66,7 s = 12,2 quer x = 73,2 s = 13,4	längs x = 3,70 s = 1,43 quer x = 4,55 s = 1,80	längs x = 2471 s = 46,4 quer x = 2509 s = 72,0

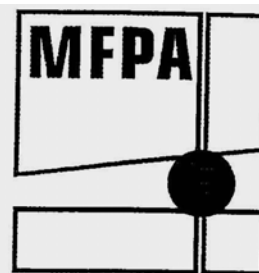
¹⁾ Bestimmung als Sekantenmodul zwischen 0,05% und 1,36% Randfaserdehnung (Sekante und Kraft-Durchbiegungskurve verlaufen in diesem Bereich deckungsgleich)

Richtungsangaben "längs" und "quer" beziehen sich auf die Plattenlängsrichtung der angelieferten Materialien

x = Mittelwert s = ± Standardabweichung

Tabelle: Ergebnisse der Biegeuntersuchungen nach DIN EN ISO 178





Osakond II
Ehitusfüüsika/Ehituslik tuleohutus
Osak juhataja: diplomeeritud füüsik Ingolf Kotthof
Heliisolatsiooni töögrupp
VMPA - helikatse koht vastavalt standardile 4109

KATSEARUANNE

Nr PZ III/S - 04 – 126

Kuupäev: 11.10.2004, 2. koopia

Klient: Schütte Aluminium
K. Schütte GmbH
Schütte-Weg 1-3
27777 Ganderkesee

Teema: Katsetada heli neeldumistegurit vastavalt standardile DIN EN 20 354 ning määrata väärtus *määratleda suunise ZTV-Lsw 88 alusel väärtus $L_{A,R, Str}$ ja õhumüra isolatsioon DL_R vastavalt standardile DIN EN 1793-2 ning DIN 800.2001.*

Tellimuse kp: 19.07.2004
Katsenäidis saabunud: 22.07.2004
Katse kp: 22.07.2004

Käesolev katsearuanne koosneb 4 lehest ja 2 lisast.

Seda katsearuannet tohib levitada vaid lühendamata kujul. Aruande avaldamiseks - ka osaliselt - nõutav eelnev kirjalik nõusolek MFPA Leipzig GmbH poolt.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt
für das Bauwesen Leipzig mbH
Geschäftsführer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Dr.-Ing. Frank Dehn,
Dipl.-Phys. Ingolf Kotthoff
Sitz: Hans-Weigel-Straße 2 b · 04319 Leipzig
Telefon: 03 41 / 65 82-115, -134
Fax: 03 41 / 65 82-197
E-Mail: deinert@mfpa-leipzig.de

Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt.-Id. Nr.: DE 813200649
Bankverbindung: Sparkasse Leipzig
Kto.-Nr. 1100 560 781
BLZ 860 555 92

1. Ülesande kirjeldus

Ülesandeks on mõõta kõlaruumis heli neeldumistegurit vastavalt standardile DIN EN 20 354 alumiiniumist valmistatud ühepoolsest augustatud mürakaitselemendi puhul, mis on varustatud sisemise kiulise helisummutuskangaga, ning määrata sellest väärtused $L_{A,R,Str}$ vastavalt suunisele ZTV-Lsw 88, üheväärtuseline õhumüra isolatsiooni näitaja DL_a vastavalt standardile DIN EN 1793-1 ja heli neeldumistegur α_s vastavalt Saksa Raudtee määrusele DS 800.2001.

2. Katseobjekt

Tellija tarnis alljärgnevad katseobjektid:

- 6 ühepoolsest augustatud alumiiniumelementi mõõtudega 4,00 m x 0,50 m paksusega 12,6 cm,

Katseks ülesseatud konstruktsioon mõõtudega 4,00 m x 3,00 m koosnes 6 alumiiniumelemendist. Konstruktsiooni ehitas kõlaruumi põrandale katse tellija. Kaalumise abil tehti kindlaks elementide mass ning arvutati välja mass pinnaühiku kohta: 15,1 kg/m².

Katseobjekti üksikelemendi ülesehitus (vt lisa 2):

- 1,0 mm paksune plekist trapetsprofiil, millel 20 mm sügavused vaod, augu läbimõõt 5 mm, augustatud pinna osakaal 39,9 %;
- 50 mm paksune kiht mineraalvilla, nähtaval poolel kaetud fliisiga;
- 1,0 mm paksune alumiiniumist augustamata trapetsprofiil 20 mm sügavuste vagudega.

Katseks üles seatud 12 m² suurune katseobjekt paigutati kõlaruumi nii, et selle servad ei kulgenud paralleelselt lähima kõlaruumi seinaga. Katseobjekti servade katteks paigaldati hõõveldatud laud, mille paksus 3 cm ja kõrgus 13 cm. Raami liistude ja kõlaruumi põranda vahele jääv soon tihendati elastse kitiga.

Kiulise isoleerkanga puhul täheldati järgmisi omadusi:

Näivtihedus 116 kg/m³, piki kangast tõmbetugevus 35 kPas/m² (tootja andmed)

3. Katse meetod

Akustilise neeldumisteguri α_s arvutamine toimus vastavalt standardile DIN EN ISO 354: "Akustika. Helineelduvuse mõõtmine kõlaruumides." V.a. dets 2003

Katsetingimused vastasid määruse ZTV-Lsw 88 "Müra- ja kõlaseinte kasutamise täiendavad nõuded ja määrused" alalõigu 7.2.2. ettekirjutustele.

Akustiline neeldumistegur määrati järelkõlakestuse põhjal enne ja pärast katseobjekti paigutamist kõlaruumi. Katsesignaalina kasutati kolmanda oktaavi sagedusega müra. Kõikidel sagedusribadel

teostati mõõtmised mikrofoni 6 erineva asukohaga ja kõlari 2 erineva asukohaga. Ühtekokku selgitati välja 12 sumbumiskõverat.

Kõlaruumi ruumalaks oli u 195 m³ ning pindalalaks u 205,3 m². Ristkülikukujulise kõlaruumi mõõtmed on järgmised: pikkus 7,15 m, laius 6,05 m, keskmine kõrgus 4,5 m. Difusiooni suurendamiseks riputati kõlaruumi hajusalt üles 19 kumerat vineeritükki suurusega 1 m².

Järeldakestus T sekundites koos ja ilma katseobjektita on ära toodud järgnevas tabelis:

Sagedus Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
ilma katseobjektita	10,77	11,32	11,17	9,44	9,22	8,95	8,82	8,36	7,59	7,23	6,38	5,82	5,44	4,35	3,92	3,49	2,90	2,45
koos katseobjektiga	4,35	3,20	3,49	2,50	2,35	2,23	2,31	2,28	2,14	2,05	1,98	1,93	1,84	1,76	1,72	1,68	1,53	1,40

Mõõtmiste ajal oli ilmastik järgmine:

Tühi kõlaruum: õhutemperatuur 21,5 C, suhteline õhuniiskus 63 %

Kõlaruum koos katseeksemplariga: õhutemperatuur: 22,0 C, suhteline õhuniiskus 62 %

Mõõtmiste kuupäev: 24.08.2004

4. Mõõteriistad

Mõõtmiseks kasutati alljärgnevaid seadmeid:

Mõõteseade	tüüp	tootja
Reaalaja analüsaator mürageneraatoriga	840	Norsonic
Vabavälja mikrofoni	1220	Norsonic
Eelvõimendi	1201	Norsonic
Kalibreerimiseseade	4231	B&K
Lõppvõimendi	260	Norsonic
Kõlarite kombinatsioon (dodekaeeder)	229	Norsonic

Mõõtmisseadmeid taadeldakse regulaarsete ajavahemike tagant, enne ja pärast iga mõõtmist kalibreeritakse mõõtmisahelat. MFPA Leipzig on registreeritud "Katsete, monitooringute ja sertifitseerimiskomiteede loendis vastavalt piirkondlikule ehitusseadusele" numbri SAC 102 all.

5. Mõõtmistulemused

Määratud akustilised neeldumistegurid as on ära toodud Lisa 1 tabelis sõltuvalt erinevatest sagedustest.

Katsetatud akustilise neelduvuse näitaja vastavalt määrusele ZTV-Lsw 88 ("Müra- ja kõlariikluses kasutamise täiendavad nõuded ja määrused"):

$$\Delta L_{A, R, Str} = 8 \text{ dB}$$

Katsetatud müratõkkeelementi võib vastavalt ülal nimetatud määruse alalõikudele 3.2 ja 7.2.2. liigitada "üliabsorbeerivaks".

Akustilise neeldumise DL_a üksikväärtus vastavalt standardile DIN EN 1793-1 "Maanteeliiklusmüra alandamise meetmed, katsemeetod. 1. osa: helineelduvuse tootespetsiifilised tunnused", välja antud november 1997, on:

$$DL_a = 9 \text{ dB}$$

Katsetatud element määratakse akustilise neelduvuse omaduste gruppi **A 3** (DL_a 8 kuni 11 dB) vastavalt standardi DIN EN 1793-1 Lisas A ära toodud eeskirjadele.

Vastavalt Saksa Raudtee määruse DS 800.2001 lisale 3 määrati helineelduvusnäitajad as järgmistel sagedustel:

Sagedus Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Katse tulemus helineelduvusnäitaja as	0,57	0,84	0,85	0,92	0,9	0,81
Nõuetekohane helineelduvusnäitaja as vastavalt DS 800.2001 2(2)	0,3	0,5	0,8	0,9	0,9	0,8

Katsetatud müratõkkesüsteem vastab Saksa Raudtee määruse DS 800.2001 lõigu 2(2) nõuetele.

Katsearuanne kehtib kuni 30.10.2009

Leipzig, 14.11.2004

Tehnikadoktor H.-J. Teichert

Koostaja: Dipl. ins. Deinert



LISA 1/2

Schallabsorptionsgrad nach DIN/EN 20 354

Objekt:

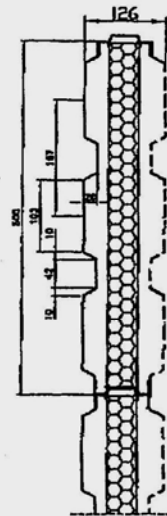
Lärmschutzwand EL-B 500

Hersteller: K. Schütte GmbH, 27777 Ganderkesee

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Lärmschutzwand aus einer Aluminiumkonstruktion, einseitig hochabsorbierend, aus:

- gelochtes Trapezblechprofil, 1 mm dick, Sicken 20 mm tief, Lochdurchmesser 5 mm, Lochabstand 8 mm
- 50 mm Mineralfaserdämmstoff
- ungelochtes Trapezblechprofil, 1mm dick, Sicken 20 mm tief



PROFILSCHEMA

Prüfdatum: 24.08.2004

Prüffläche: 12 m²

Hallraum Volumen: 197 m³

Temperatur [°C]: 22

Feuchtigkeit [%]: 62

Der Kennwert für die Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88 beträgt:

$\Delta L_{A,sr} = 8 \text{ dB}$.

Das geprüfte System ist nach den Anforderungen der Abschnitte 3.2 und 7.2.2 der ZTV-Lsw 88 als „hochabsorbierend“ einzustufen.

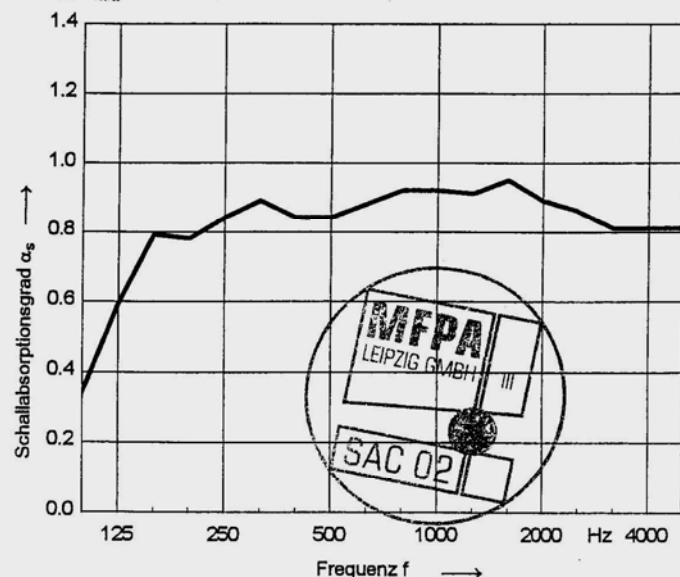
Die Einzahlangabe der Schallabsorption DL_s nach DIN EN 1793-1 beträgt:

$DL_s = 9 \text{ dB}$

Das geprüfte System ist nach den Festlegungen des Anhangs A der DIN EN 1793-1 der Gruppe der Schallabsorptionseigenschaften A 3 (DL_s 8 bis 11 dB) zuzuordnen.

Das geprüfte System erfüllt die Anforderungen des Abschnitts 2(1) der Richtlinie DS 800.2001 der Deutschen Bahn.

Frequenz [Hz]	α_s
100	0,34
125	0,59
160	0,79
200	0,78
250	0,84
315	0,89
400	0,84
500	0,84
630	0,88
800	0,92
1000	0,92
1250	0,91
1600	0,95
2000	0,89
2500	0,86
3150	0,81
4000	0,81
5000	0,81



MFPA Leipzig GmbH

Auftragsnummer: PZ III/S-04-126

Auftraggeber: K. Schütte GmbH, 27777 Ganderkesee

Leipzig, 30.08.2004

Unterschrift:

Teichert

Objekt:
Müraatõkkesein EL-B 500
Tootja: K. Schütte GmbH, 27777 Ganderkesee

Katseeksemplari kirjeldus:

Alumiiniumkonstruktsioonist müraatõkkesein, ühepoolselt müra ülisummutav, koosneb:

- augustatud trapetsikujulisest plekkprofiilist paksusega 1 mm, millel 20 mm sügavad vaod, augu läbimõõduga 5 mm, aukude vahe 8 mm;
- 50 mm pakusest mineraalvillast;
- augustamata trapetsikujulisest plekkprofiilist, paksusega 1 mm, millel 20 mm sügavad vaod.

Katse kp: 24.08.2004
Katsealune pindala: 12 m²
Kõlaruumi mõõtmed: 197 m³
Temperatuur: 22 °C
Niiskus: 62 %

Helineelduvustegur vastavalt ZTV-Lsw 88:LA, R, Str = 8 dB.

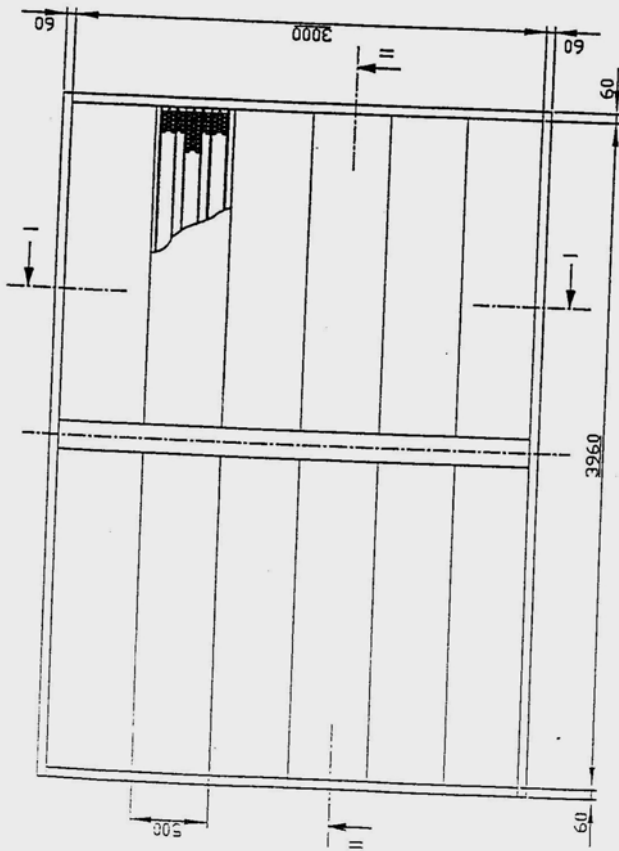
Katsetatud müraatõkkelementi võib vastavalt ülal nimetatud määruse alalõikudele 3.2 ja 7.2.2. liigitada "üliabsorbeerivaks". Akustilise neeldumise DLa üksikväärtus vastavalt standardile DIN EN 1793-1 "Maanteeliikluse müra alandamise meetmed, katsemeetod. 1. osa: helineelduvuse tootespetsiifilised tunnused", välja antud november 1997, on:

DLa = 9 dB

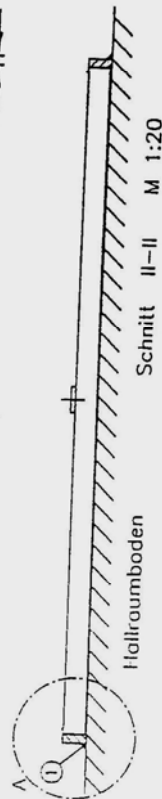
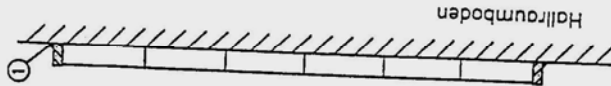
Katsetatud element määratakse akustilise neelduvuse omaduste gruppi A 3 (DLa 8 kuni 11 dB) vastavalt standardi DIN EN 1793-1 Lisas A ära toodud eeskirjadele.

Katsetatud müraatõkkesüsteem vastab Saksa Raudtee määruse DS 800.2001 lõigu 2(2) nõuetele.

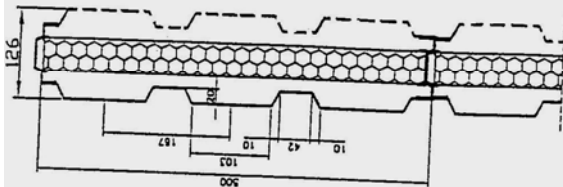
Ansicht M 1:20



Schnitt I-I M 1:20



Schnitt II-II M 1:20



PROFILSCHEMA

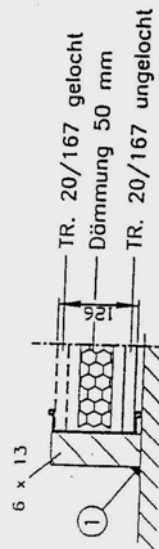
Ausführung: Elemente Verbau mit Mittelstütze
Lochflächenanteil:
36,12% bezogen auf die projizierte Fläche
39,9 % bezogen auf die gelochte Fläche

①

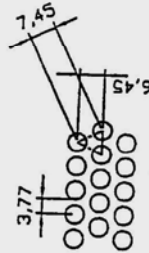
Dauerplastische Abdichtung zwischen
Hallraumboden und Rahmenleisten
umlaufend.



Detail A M1:5



Lochschemo M
Lochdurchmesser 5mm
Lochflächenanteil 39,9



- Zeichnung des Antragsstellers -

Schütte Aluminium		K. Schütte GmbH Schütte-Veg 1-3 27777 Ganderkesee DT Bergedorf	
		Bezeichnung Prüfstandsanordnung für die Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN 52212	
grz.	Datum	Name	Schütte-Lärmslop-Element System EL-B-500
gvp.	28.09.04	U	
gpa.	28.09.04	U	
Maßstab		28.09.04	U
Zeichnungsnummer EL-B 500			

MFPA Leipzig GmbH

Anerkannte Prüfstelle für Baustoffe, Bauteile und Bauarten

PÜZ Stelle nach Landesbauordnung (SAC 02), Bauproduktengesetz (NB 0800)



Osakond II
Inseneriehitus
Osak juhataja: prof. dr. insener Olaf Stelle
Mehaanilise ehitusmaterjali katsete töögrupp

KATSEARUANNE
S 2.3/06-544
Kuupäev: 28.08.2006, 1. koopia

Teema: Müratõkkeelemendi Schütte Glaselement VSG 20 vastupidavus kiviviskele vastavalt standarditele ZTV Lsw 88, lõik 7.2.5 ja DS 800.2001, lisa 4

Klient: K. Schütte GmbH
Schütte-Weg 1-3
27777 Ganderkesee/OK Bergedorf

Koostajad: Dipl. ins. A. Teubel
Dipl. ins. I. Wijan

Käesolev katsearuanne koosneb 3 lehest ja 2 lisast ning kehtib 27.08.2011 (kaasa arvatud).

Seda katsearuannet tohib levitada vaid lühendamata kujul. Aruande avaldamiseks - ka osaliselt - nõutav eelnev kirjalik nõusolek MFPA Leipzig GmbH poolt.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt
für das Bauwesen Leipzig mbH
Geschäftsführer: Jun -Prof. Or -Ing. Frank Dann
Sitz: Hans-Weigel-61ra6e 2b . D - N4319 Leipzig
Telefon: +49 (0) 341/65 82-163
Fax: +49 (0) 341/55 82-199
E-Mail: boehmer@mfpa-leipzig.de

Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRS 177 19
Ust.-Nr.: DE 813200649
Bankverbindung: Sparkasse Leipzig
Kto.-Nr 1100 560 781
BLZ 860 555 92

Ettevõttes MFPA Leipzig katsetati müratõkkeelemendi märgistusega Schütte Glaselement VSG 20 vastupidavust kiviviskele. Selle elemendi puhul oli tegemist 20 mm paksuse turvaklaasist läbipaistva ehitusdetailiga, mille külgedele oli paigaldatud alumiiniumprofiilid, vt lisa 2. Turvaklaas koosnes kahest klaastahvlist ESG, mille paksus kummagil 10 mm. Ühendatud olid need omavahel 1,14 mm paksuse PVB fooliumiga. Müratõkkeelemendi laius oli 2,40 m, kõrgus 1,90 m.

Lisas 2 on ära toodud süsteemi visand koos kõigi oluliste mõõtmistega.

Katse toimus vastavalt standarditele ZTV Lsw 88, lõik 7.2.5 ja DS 800.2001, lisa 4 "Müratõkkeseinte ja helisummutavate kangaste vastupidavus kiviviskele".

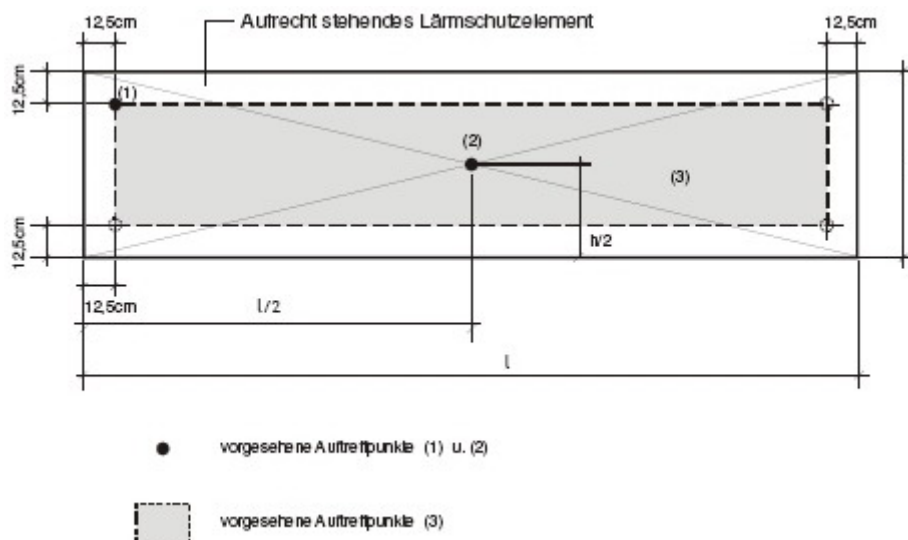
Elemendi kogukaal: 243,0 kg

Katseeksemplar valiti ja toimetati MFPA Leipzigi katselaborisse kohale katse tellija poolt. Katse toimus vastavalt ülal nimetatud määruste ettekirjutustele, vt järgmist skeemi:

Püsti seisev müratõkkeelement

ettenähtud (kiviga) põrkepunktid 1 ja 2
ettenähtud põrkepunktid 3

Elemendi nii ees- kui tagaseinas märgiti maha kolm kiviga kokkupõrkepunkti vastavalt ülal nimetatud määrustele:



Punkt 1: nurgapunkt asukohaga 12,5 cm ülaservast ja 12,5 cm külgservast;

Punkt 2: elemendi keskpunkt;

Punkt 3: suvaline pörkepunkt halliga märgistatud alal.

Kiviviskeid simuleeriti vastu eelnevalt elemendile märgitud punkte betoonist katsehaamriga "Schmidt", mudel M (löögijõud 30 Nm).

Õhutemperatuur katse ajal: 23 C

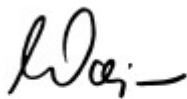
Haamrist ei jäänud löögi tagajärjel märgitud punktidele mitte ühtegi jälge. Mitte ühtegi kahjustust

pinnal ei tuvastatud. Lisas 1 on ära toodud ka fotod.

Lõplik hinnang:

Katsetatud süsteem vastab standardi ZTV Lsw-88 lõigu 7.2.5. nõuetele.

Katsetatud süsteem vastab määruse DS 800.2001 lisa 4 nõuetele.



Dipl.-Ing. (FH) I. Wojan
Leiter der Prüfstelle



Dipl.-Ing. (FH) Teubel
Bearbeiter

Allkirjad:

I. Wojan

Teubel

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt
für das Bauwesen Leipzig mbH
Geschäftsführer: Jun -Prof. Or -Ing. Frank Dann
Sitz: Hans-Weigel-61ra6e 2b . D - N4319 Leipzig
Telefon: +49 (0) 341/65 82-163
Fax: +49 (0) 341/55 82-199
E-Mail: boehmer@mfa-leipzig.de



MFA Leipzig GmbH
ehitusfüüsika

Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRS 177 19
Ust.-Nr.: DE 813200649
Bankverbindung: Sparkasse Leipzig
Kto.-Nr 1100 560 781
BLZ 860 555 92

Katsearuanne
S 2.3/06-544

Lk 4



Foto 1: Schütte klaaselement VSG 20 ehitatuna katsealusele: tervikvaade



Foto 2: Katse konstruktsioon: raamiosa pealtvaade



Bild 3:

Foto 3: Katses kasutatud
betoonist haamer "Schmidt",
mudel M (löögijõud 30 Nm)



Bild 4:

Foto 4: Haamri põrkepunkt 1
pärast katset

Joonis.

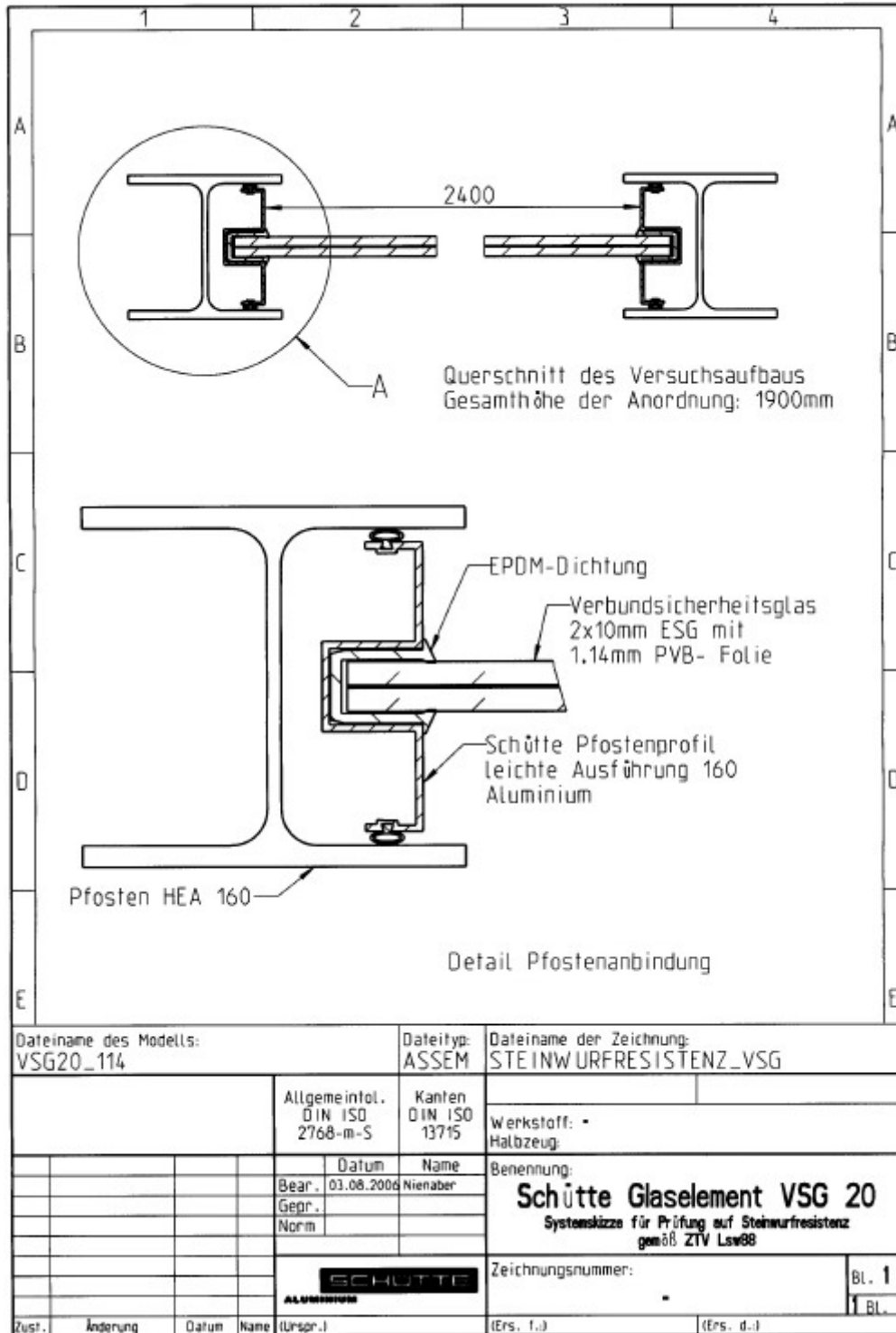
Katsekonstruktsiooni läbilõige. Üldkõrgus 1900 mm

EPDM-tihend

Turvaklaas 2x10 mm ESG koos 1,14 mm fooliumiga

Schütte kergprofiil alumiiniumist 160

HEA post 160



EHITUSMATERJALI KATSETAMISE OSKAOND
EHITUSMATERJALI, MASSIIVEHITUSTE JA TULEOHUTUSTE INSTITUUT
MPA Braunschweig

EKSPERTHINNANG

Nr 2032/4052-1-Pm/br

Kuupäev: 01.03.2002

Klaaselement
Postprofiil
muudetud

Katsearuande Nr 2316/1236-Kü/br

Kuupäev: 23.01.1997

Klient: K. Schütte GmbH
Schütte-Weg 1-3
27777 Ganderkesee/OK Bergedorf

Tellimuse kuupäev: 05.12.2001

Käesolev eksperthinnang koosneb 2 lehest.



Eksperthinnangute ka vaid lühendatud kujul avaldamise, samuti viitamiste puhul katsetele reklaami eesmärgil, on nõutav igal üksikjuhul katse läbi viinud asutuse kirjalik nõusolek.

Katsearuandes nr 2316/1236 (23. jaanuar 1997) on andmed katse tulemuse kohta, mis viidi läbi tuulekoormusele vastupidavuse, koormusele ja soojusele ning kiviviskele vastupidamise välja selgitamiseks vastavalt standardile ZTV-Lsw 88, lõik 7.2.4 ja lõik 7.2.5. Katsetatavaks elemendiks oli suur akrüülklaasist kombinelement mõõtudega 1500 mm x 4960 mm firmalt K. Schütte GmbH.

Katsetatud elemendi puhul kasutati külgmiste postiprofiilidena ja nii alumiste kui ka ülemiste servaprofiilidena alumiiniumist nõörtihendeid profiili nr 34007 vastavalt käesoleva eksperthinnangu lisale 1.

Oma 5.12.2001 saadetud kirjas teatab firma K. Schütte GmbH, et kavatseb tagada käesoleva eksperthinnangu lisas 2 ära toodud külgmiste alumiiniumist nõörpressprofiili nr 31852/01 mitte paenduvuse.

Oma katsekogemuse põhjal lähtume sellest, et akrüülklaasist kombinelement postiprofiiliga nr 31852/01 ei ilmuta katse korral vastavalt määrusele ZTV Lsw-88, lõik 7.2.3. ja lõik 7.2.4. mitte oluliselt suuremat läbipainduvust kui on ära toodud ülal nimetatud katsearuandes mõõdetud väärtused, ja et ka kiviviskele vastupidamise katse käigus (mis viiakse läbi vastavalt ZTV- Lsw 88, lõik 7.2.5) ei tuvastata elemendil kahjustusi. Müratõkkeelement täidab seega nimetatud postiprofiiliga nr 31852/01 määruse ZTV-Lsw 88 vastavad nõudmised

Käesolev eksperthinnang kehtib üksnes koos katsearuandega nr 2316/1236 ja tohib kasutada vaid nimetatud katsearuandega koos.

Der Direktor
i.A. 



Braunschweig, 1. märtsil 2002
Paulman

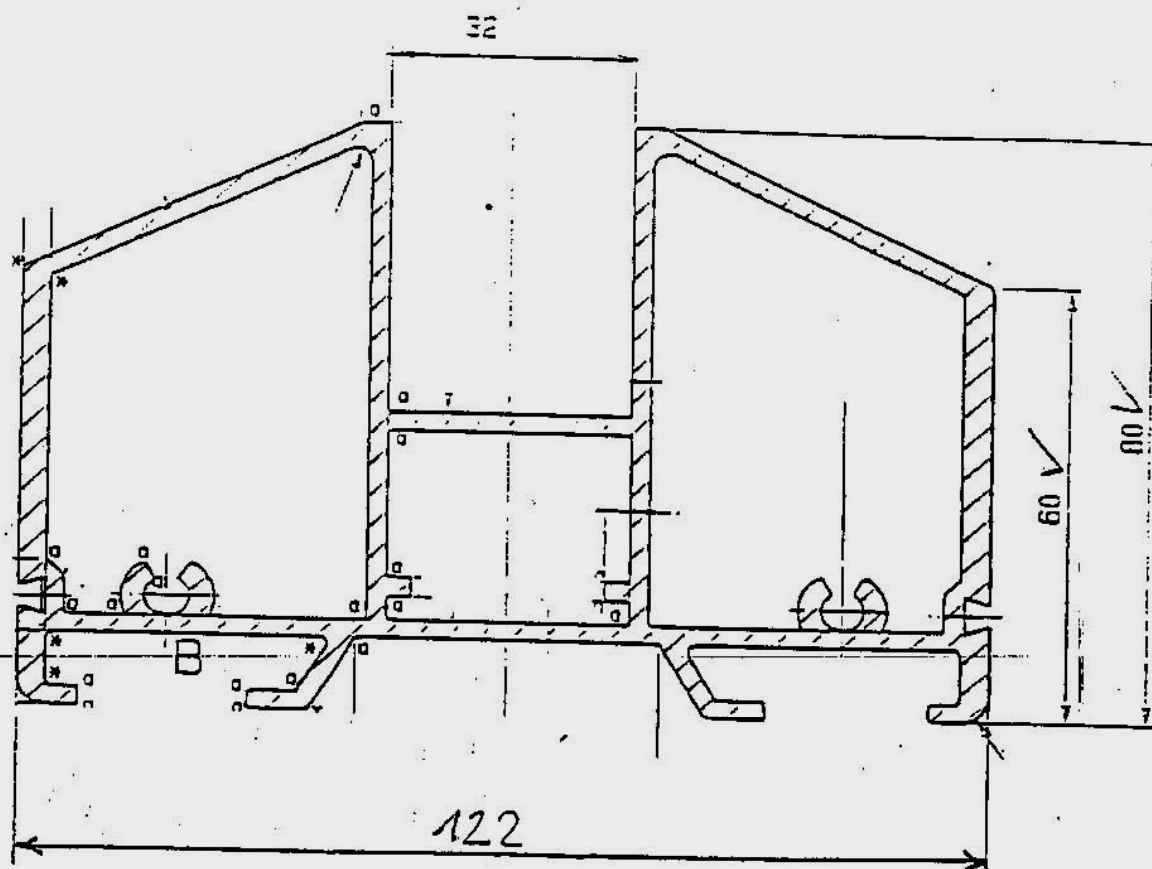
Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Technische Universität Braunschweig
Beethovenstraße 52
D-38106 Braunschweig

Tel +49-(0)531-391-5431
Fax +49-(0)531-391-4573
E-Mail mpa@tu-bs.de
<http://www.mpa.tu-bs.de>

Norddeutsche Landesbank Hannover
Kto. 106 020 050 (BLZ 250 500 00)
Swift-Code: NOLADE 2H
UST-ID-Nr. MPA-DE 183500854



DAP-P-02.204-04-94-00 · DAP-P-02.204-02-94-00 · DAP-P-02.204-01-92-00 · DAP-P-02.204-03-94-00 · DAP-P-02.204-05-94-00 · DAP-P-02.204-06-04-00 · DKD-K-22501
Nach DIN EN 45001 akkreditierte Prüflaboratorien. Die Akkreditierungen gelten für die in den Urkunden aufgeführten Prüfverfahren

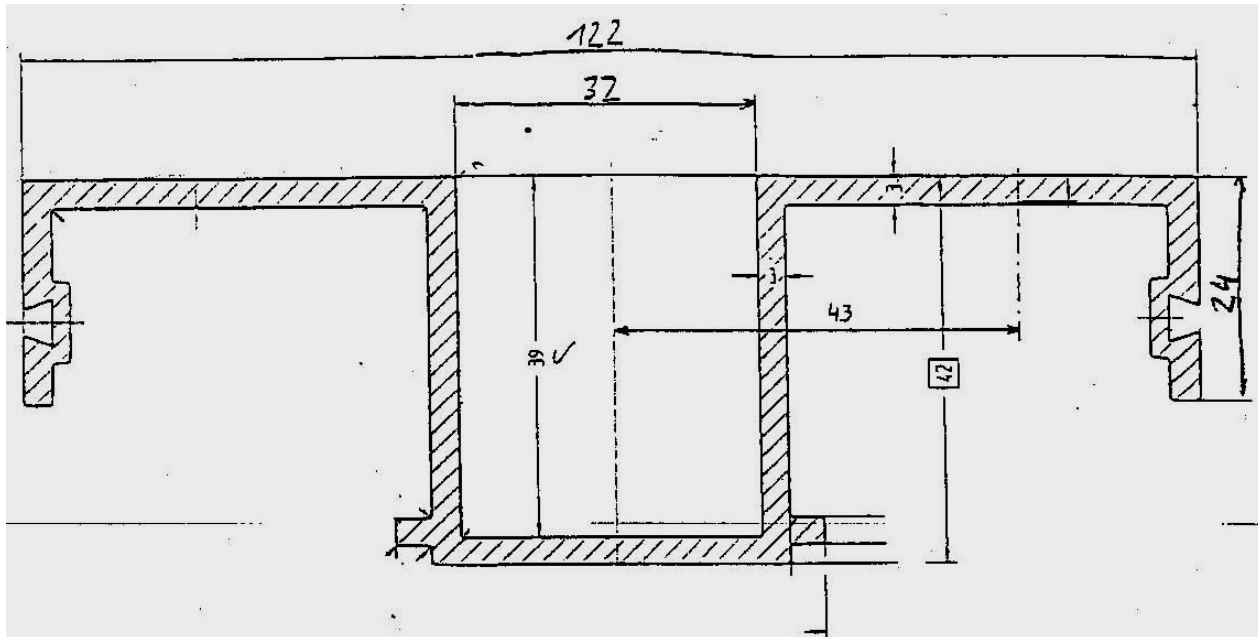


Profil Nr. 34007



Zeichnung des Auftraggebers

Anlage 1 zur
Gutachtlichen Stellungnahme
Nr. 2032/4052-1-Pm/br vom
1. März 2002



Profil Nr. 31852/01



Zeichnung des Auftraggebers

Anlage 2 zur
Gutachtlichen Stellungnahme
Nr. 2032/4052-1-Pm/br vom
1. März 2002

Andmete leht

PLEXIGLAS SOUNDSTOP XT, GS ja CC

Füüsikalised omadused

Orienteeruvad väärtused temperatuuri 23 C ja suht. õhuniiskuse 50% puhul

Mehaanilised omadused	XT	GS	GSCC	mõõduühik	katse-eeskiri
Tõmbekindlus	väh 70	väh 70	väh 70	MPa	ISO 527-2/1B/5
venivus	5	5	5	%	ISO 527-2/1B/5
painduvus	väh 98	väh 98	väh 98	MPa	ISO 178
elastsusmoodul	väh 3100	väh 3100	väh 3100	MPa	ISO 527-2/1B/5
paksuse tolerant	kuni15mm kuni20mm kuni25mm	kuni15mm kuni20mm kuni25mm	kuni15mm kuni20mm kuni25mm	---	ISO 7823-1(GS) ISO 7823-2(XT)
näivtihedus	1,19	1,19	1,19	g/cm ³	ISO 1183
Termilised omadused	XT	GS	GS CC	Üksus	Testi kood
Joonpaisumiskoeffi tsient 0 kuni 50 C juures	70.10-6	70.10-6	70.10-6	1/K	DIN 53752-A
maks. kasutustemperatuur	70	70	70	°C	DIN 53752-A
Vicat-temperatuur	102	110	110	°C	---
Optilised omadused	XT	GS	GS CC	Üksus	Testi kood
Valgusläbilaskvus läbipaistvate plaatide puhul	väh 90	väh 90	väh 90	%	DIN 5036
Helitehnilised omadused	XT	GS	GS CC	Üksus	Testi kood
Mõõdetud heliisolatsiooni näitaja DL _R	30kuni15mm 32kuni20mm 33kuni25mm	30kuni15mm 32kuni20mm 33kuni25mm	30kuni15mm 32kuni20mm 33kuni25mm	dB	EN 1793-2
Heliisolatsiooni näitaja L _{STR}	30kuni15mm 32kuni20mm 33kuni25mm	30kuni15mm 32kuni20mm 33kuni25mm	30kuni15mm 32kuni20mm 33kuni25mm	dB	ZTV-Lsw 88

PLEXIGLAS SOUNDSTOP XT, GS, GS CC

GS CC - Lõngaspetsifikatsioon (koematerjal)

Koelõngad peavad asuma üksteisest 30+/- 8 mm kaugusel

Lõng peab kulgema paralleelselt lõikeservaga. Seejuures on lubatud kõrvalekalle 15 mm, mõõdetuna kogu plaadi pikkusest.

Lõngade kaugus plaadi servast on kindlaks määratud max 50 mm-le.

Garantiid

Plexiglas Soundstop vastab määruste ZTV Lsw 88 , EN 1793 osa 1-3 ning EN 1794 osa 1-2 nõuetele.

Kandevõime

See tõestatakse plaatide elastsusmoodulite abil, mõõdetuna vastavalt standardile ISO 527. Väärtus tarnimise hetkel vähemalt 3100 MPa ning 10 aasta möödudes väh 2800 MPa.

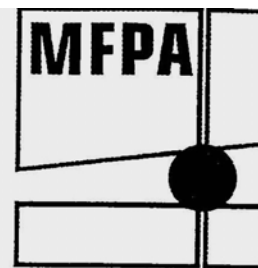
Kindlus

See selgitatakse välja plaatide tõmbekindluse alusel, mõõdetuna vastavalt standardile ISO 527. Väärtus tarnimise hetkel min 65 MPa ning 10 a möödudes väh 60 MPa.

Valgusläbilaskvus

PLEXIGLAS Soundstop säilitab oma kõrge valgusläbilaskvuse aastatepikkuselt. Tõend selle kohta tuleneb mõõtmistest vastavalt DIN 5036 (3. osa, valgusliik C). Väärtus tarnimishetkel värvitu materjali puhul väh 90% ning 10 a pärast väh 88%.

Meie andmed vastavad meie tänastele teadmistele ja kogemustele, mida soovime teistega jagada ning edasi anda. Arvestada tuleb muutuste ja edusammudega tehnilises arengus ning tööstusliku sfääris. Meie andmed peegeldavad üksnes meie toodete parameetreid ning ei kujuta endast täielikku garantiid. Tarbija ei ole seega vabastatud toodete funktsioonide ja kasutusvõimaluste hoolikast katsetamisest selleks kvalifitseeritud personali abil. See kehtib ka kolmandate isikute õigusi asjale silmas pidades. Teiste ettevõtete ärinimede mainimine ei ole soovitatav ning ei välista teiste samalaadsete toodete kasutamist.



Osakond III
Ehitusfüüsika/Ehituslik tuleohutus
Osak juhataja: diplomeeritud füüsik Ingolf Kotthof
Heliisolatsiooni töögrupp
VMPA - helikatse koht vastavalt standardile 4109

KATSEARUANNE
Nr PZ III/S - 04 - 112
Kuupäev: 20.09.2004, 1. koopia

Klient: Schütte Aluminium
K. Schütte GmbH
Schütte-Weg 1-3
27777 Ganderkesee

Teema: Katsetada müratõkkeseina tagavarakonstruktsiooni puhul, mis kannab märgistust VS 333 50/120 H 30, heli neeldumistegurit vastavalt standardile DIN EN 20 354 ning määrata suunise ZTV-Lsw 88 alusel väärtus $L_{A,R, Str}$, üheväärtuseline õhumüra isolatsiooni näitaja DL_R vastavalt standardile DIN EN 1793-1 ning heli neeldumistegur α_s vastavalt määruse DS 800.2001. nõudmistele.

Tellimuse kp: 20.08.2004
Katsenäidis saabunud: 22.08.2004
Katse kp: 24.08.2004

Käesolev katsearuanne koosneb 4 lehest ja 2 lisast.

Seda katsearuannet tohib levitada vaid lühendamata kujul. Aruande avaldamiseks - ka osaliselt - nõutav eelnev kirjalik nõusolek MFPA Leipzig GmbH poolt.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt
für das Bauwesen Leipzig mbH
Geschäftsführer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Dr.-Ing. Frank Dehn,
Dipl.-Phys. Ingolf Kotthof
Sitz: Hans-Weigel-Straße 2 b · 04319 Leipzig
Telefon: 03 41 / 65 82-115, -134
Fax: 03 41 / 65 82-197
E-Mail: teichert@mfpa-leipzig.t-online.de

Handelsregister:	Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt.-Id. Nr.:	DE 813200649
Bankverbindung:	Sparkasse Leipzig Kto.-Nr. 1100 560 781 BLZ 860 555 92

1. Ülesande kirjeldus

Kliendi Schütte Aluminium (K. Schütte GmbH, Schütte-Weg 1-3, 27777 Ganderkersee) tellimisel on ülesandeks mõõta kõlaruumis heli neeldumistegurit vastavalt standardile DIN EN 20 354 ning määrata sellest väärtus $L_{A,R, Str}$ vastavalt suunisele ZTV-Lsw 88, üheväärtuseline õhumüra isolatsiooni näitaja DL_R vastavalt standardile DIN EN 1793-1 ning heli neeldumistegur α_s vastavalt raudtee määruse DS 800.2001. nõudmistele alumiiniumkonstruktsiooni puhul, millesse on paigutatud kiuline helisummutuskangas. Nimetatud konstruktsioon kannab märgistust VS 333 50/120 H 30.

2. Katseobjekt

Tellija tarnis alljärgnevad katseobjektid:

- 9 alumiiniumelementi mõõtudega 4,00 m x 0,333 m

Katseelemendi paksus koos eraldusdetailidega (distsihoidjad?) oli 94 mm. Katseks ülesseatud konstruktsiooni mõõdud olid 4,00 m x 3,00 m ning see koosnes 9 tagavaraelemendist. Konstruktsiooni ehitas kõlaruumi põrandale katse tellija. Kaalumise abil tehti kindlaks elementide mass ning arvutati välja mass pinnaühiku kohta: 18,8 kg/m².

Katseobjekti üksikelemendi ülesehitus (vt lisa 2):

- 1,0 mm paksune augustatud alumiiniumist trapetsprofiil, millel 14 mm sügavused vaod, augu läbimõõt 5 mm, augustatud pinna osakaal projitseeritud pinna kohta 38,8%, augustatud pinna osakaal augustatud pinna kohta 39,9 %; profiilplekk 80,5 mm laiuste augustatud ribidega, nende vahekaugus üksteisest 110,5 mm, muidu tegemist augustamata plekiga.
- 50 mm paksune kiht mineraalvilla;
- 30 mm õhuvahe kõlaruumi põranda ja katsekonstruktsiooni vahel, mis on saavutatud alumiiniumist eraldusdetailide abil.

Katseks üles seatud 12,0 m² suurune katseobjekt paigutati kõlaruumi nii, et selle servad ei kulgeks paralleelselt lähima kõlaruumi seinaga. Katseobjekti servade katteks paigaldati hõõveldatud laud, mille paksus 3 cm ja kõrgus 10 cm. Raami liistude ja kõlaruumi põranda vahele jääv soon tihendati elastse kitiga.

Kiulise isoleerkanga puhul täheldati järgmisi omadusi:

Näivtihedus 118 kg/m³, piki kangast tõmbetugevus 35 kPas/m² (tootja andmed)

3. Katse meetod

Akustilise neeldumisteguri α_s arvutamine toimus vastavalt standarditele DIN EN ISO 354: "Akustika. Helineelduvuse mõõtmine kõlaruumides." (v.a. juuli 2003) ning EN 20 354/A1: "Akustika. Helineelduvuse mõõtmine kõlaruumides. 1. muudetud versioon: Helineelduvuse

Akustiline neeldumistegur määrati järelkõlakestuse põhjal enne ja pärast katseobjekti paigutamist kõlaruumi. Katsesignaalina kasutati kolmanda oktaavi sagedusega müra. Kõikidel sagedusribadel teostati mõõtmised mikrofoni 6 erineva asukohaga ja kõlari 2 erineva asukohaga.

Järelkõlakestus T sekundites koos ja ilma katseobjektita on ära toodud järgnevas tabelis:

Sagedus Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
ilma katseobj ektita	10, 77	11, 32	11, 17	9,44	9,22	8,95	8,82	8,36	7,59	7,23	6,38	5,82	5,44	4,35	3,92	3,49	2,90	2,45
koos katseobj ektiga	4,35	3,2 0	3,49	2,50	2,35	2,23	2,31	2,28	2,14	2,05	1,98	1,93	1,84	1,78	1,72	1,68	1,53	1,40

Tühi kõlaruum: õhutemperatuur 22 C, suhteline õhuniiskus 61 %
Kõlaruum koos katseeksemplariga: õhutemperatuur: 22,0 C, suhteline õhuniiskus 62 %
Mõõtmiste kuupäev: 24.08.2004

Mõõtmiseks kasutati alljärgnevaid seadmeid:

Mõõtesead	tüüp	tootja
Reaalaja analüsaator mürageneraatoriga	840	Norsonic
Vabavälja mikrofoni	1220	Norsonic
Eelvõimendi	1201	Norsonic
Kalibreerimisseade	4231	B&K
Lõppvõimendi	260	Norsonic
Kõlarite kombinatsioon (dodekaeederi)	229	Norsonic

5. Mõõtmistulemused

3

sagedustest.

Katsetatud akustilise neelduvuse näitaja vastavalt määrusele ZTV-Lsw 88 ("Müra- ja Lärmvorsorge bei der Ausführung von Bauarbeiten" ("Müra- und Lärmvorsorge bei der Ausführung von Bauarbeiten")):

$$\Delta L_{A, \text{alfa}, \text{Str}} = 10 \text{ dB}$$

Katsetatud müra- ja Lärmvorsorgelementi võib vastavalt ülal nimetatud määruse alalõikudele 3.2 ja 7.2.2. liigitada "üliabsorbeerivaks".

Akustilise neeldumise DL_a üksikväärtus vastavalt standardile DIN EN 1793-1 on:

$$DL_a = 11 \text{ dB}$$

Katsetatud element määratakse akustilise neelduvuse omaduste gruppi A 3 (DL_a 8 kuni 11 dB) vastavalt standardi DIN EN 1793-1 Lisas A ära toodud eeskirjadele.

Vastavalt määruse DS 800.2001 lisale 3 määrati helineelduvusnäitajad as järgmistel sagedustel:

Sagedus Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Katse tulemus helineelduvusnäitaja as	0,36	0,84	0,93	0,95	0,95	0,80
Nõuetekohane helineelduvusnäitaja as vastavalt DS 800.2001 2(2)	0,3	0,5	0,8	0,9	0,9	0,8

Katsetatud müra- ja Lärmvorsorgelement vastab määruse DS 800.2001 lõigu 2(2) nõuetele.

Katsearuanne kehtib kuni 30.09.2009

Leipzig, 21.09.2004

H.-J. Teichert
doktor ins.

Koostaja: Dipl. ins. Deinert



Schallabsorptionsgrad nach DIN/EN 20 354

Objekt:

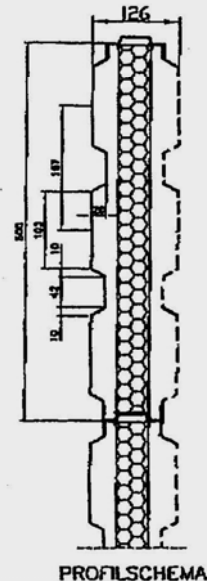
Lärmschutzwand EL-B 500

Hersteller: K. Schütte GmbH, 27777 Ganderkesee

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Lärmschutzwand aus einer Aluminiumkonstruktion, einseitig hochabsorbierend, aus:

- gelochtes Trapezblechprofil, 1 mm dick, Sicken 20 mm tief, Lochdurchmesser 5 mm, Lochabstand 8 mm
- 50 mm Mineralfaserdämmstoff
- ungelochtes Trapezblechprofil, 1 mm dick, Sicken 20 mm tief



Prüfdatum: 24.08.2004

Prüffläche: 12 m²

Hallraum Volumen: 197 m³

Temperatur [°C]: 22

Feuchtigkeit [%]: 62

Der Kennwert für die Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88 beträgt:

$\Delta L_{A, \alpha, sr} = 8 \text{ dB}$

Das geprüfte System ist nach den Anforderungen der Abschnitte 3.2 und 7.2.2 der ZTV-Lsw 88 als „hochabsorbierend“ einzustufen.

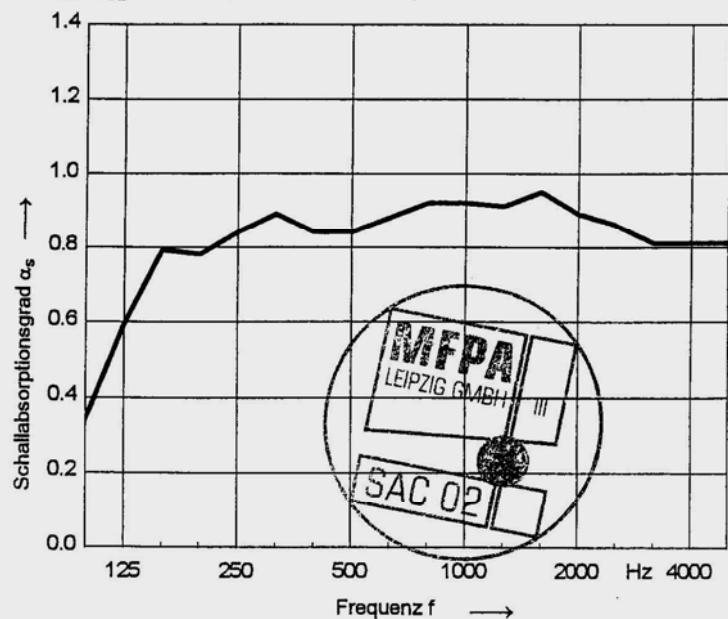
Die Einzahl-Angabe der Schallabsorption DL_s nach DIN EN 1793-1 beträgt:

$DL_s = 9 \text{ dB}$

Das geprüfte System ist nach den Festlegungen des Anhangs A der DIN EN 1793-1 der Gruppe der Schallabsorptionseigenschaften A 3 (DL_s 8 bis 11 dB) zuzuordnen.

Das geprüfte System erfüllt die Anforderungen des Abschnitts 2(1) der Richtlinie DS 800.2001 der Deutschen Bahn.

Frequenz [Hz]	α_s
100	0,34
125	0,59
160	0,79
200	0,78
250	0,84
315	0,89
400	0,84
500	0,84
630	0,88
800	0,92
1000	0,92
1250	0,91
1600	0,95
2000	0,89
2500	0,86
3150	0,81
4000	0,81
5000	0,81



MFPA Leipzig GmbH

Auftragsnummer: PZ III/S-04-126

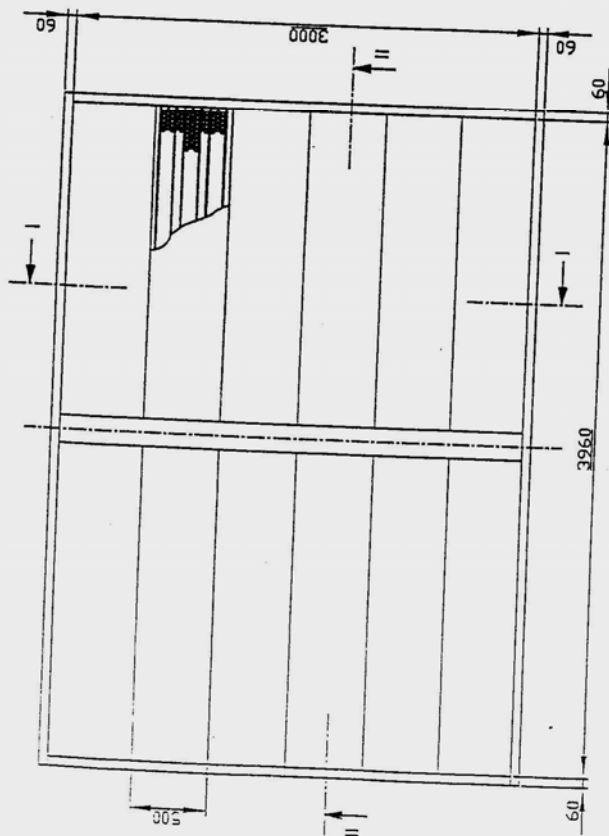
Auftraggeber: K. Schütte GmbH, 27777 Ganderkesee

Leipzig, 30.08.2004

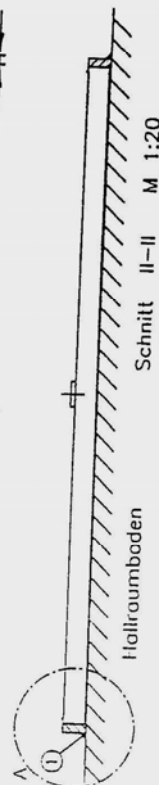
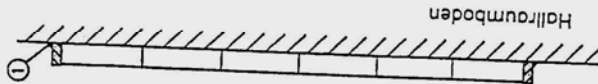
Unterschrift:

Teichner

Ansicht M 1:20

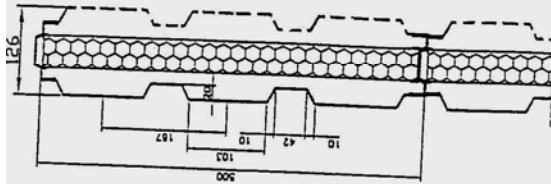


Schnitt I-I M 1:20



Schnitt II-II M 1:20

PROFILSCHEMA



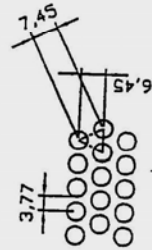
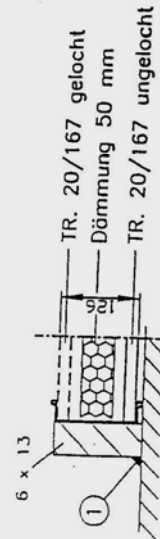
Ausführung: Elemente Verbau mit Mittelstütze
Lochflächenanteil:
36,12% bezogen auf die projizierte Fläche
39,9 % bezogen auf die gelochte Fläche

①

Dauerplastische Abdichtung zwischen
Hallraumboden und Rahmenleisten
umlaufend.



Detail A M1:5



Lochschemata M 1:20
Lochdurchmesser 5mm
Lochflächenanteil 39,9

- Zeichnung des Antragsstellers -

Schütte
Aluminium

K. Schütte GmbH
Schütte-Weg 1-3
27777 Ganderkesee
DT Bergedorf

Bezeichnung

Prüfstandsanordnung
für die Bestimmung des
Schallabsorptionsgrades nach
DIN 52212

Datum

Name

U

U

U

U

U

U

U

U

U

U

U

U

U

U

U

U

Zeichnungsnummer

EL-B 500

Blatt 1 von 1

Amtliche Materialprüfungsanstalt
der Freien Hansestadt Bremen
ein Geschäftsbereich der
Stiftung Institut für Werkstofftechnik Bremen



EHITUSMATERJALIDE KATSEAMISE AMET
Hansalinn Bremen
SA Bremeni Ehitusmaterjalide Instituut

KATSEARUANNE M 4111-06

Paul-Feller Str 1
28199 Bremen

Klient: K. Schütte GmbH
Schütte-Weg 1-3
27777 Gandekersee/OT Bergedorf

Kliendi märgistus: Schütte müratõkkeelement tüüp VSG20x4960x2000

atseeksemplar: Müratõkkeseinaelement paketturvaklaasist

Aruande kpv: 27.06. 2006
Katsearuande lk arv: 4
Lisade arv: 4
Tellimuse kpv: 7.06. 2006
Katse algus: 7.06.2006

Tellimuse sisu: Tuulekoormusele vastupidamise katsetamine vastavalt määrustele ZTV-Lsw 88 ja DIN EN 1794-1

Katseeksemplari tarniti kliendi poolt.

Katse viidi läbi tellija territooriumil. Katseeksemplari jäeti sinna.



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem
Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Anforderungen der DIN EN ISO 9001:1994 werden erfüllt.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände, Rückschlüsse daraus auf die Eigenschaften einer Grundgesamtheit sind nicht zulässig. Eine auszugsweise Veröffentlichung und Weitergabe von Prüfberichten bedarf in jedem Einzelfalle der widerruflichen schriftlichen Einwilligung der Amtlichen Materialprüfungsanstalt der Freien Hansestadt Bremen.
*errichtet am 1. Januar 1987 per Erlass über die Errichtung einer Amtlichen Materialprüfungsanstalt der Freien Hansestadt Bremen
bei der Stiftung Institut für Werkstofftechnik, veröffentlicht im Amtsblatt der Freien Hansestadt Bremen 1986, Nr. 79, S. 603

1. Ülesanne

Bremeni Ehitusmaterjalide Katsetamise Ametile tehti ülesandeks katsetada ülal nimetatud müratõkkeelemendi vastupidavust tuulekoormusele vastavalt suunisele ZTV Lsw 88 punktile 7.2.3. Kõrvalekaldena nimetatud eeskirja punktist rakendati katse ajal ühekordset tuulekoormust koormusega 1,55 kN/m² vastavalt määrusele DIN EN 1794-1 ja mitte 1,45 kN/m².

2. Uuringud ja tulemused

2.1. Katseeksemplar

Katsetatud elemendi puhul on tegemist alumiiniumraamiga raamistatud klaaselemendiga ning alumiiniumist varvaga. Klaaselement oli konstrueeritud nii, et sinna sai hiljem paigaldada I-profiilpostid suurusega IPB-220. Elemendi välismõõdud:

laius mm: 4960

kõrgus mm: 2000

Lisas on ära toodud joonisskeem oluliste mõõtmistega.

2.2. Katse läbiviimine ja tulemused:

Katse tuulekoormusele vastupidamise väljaselgitamiseks viidi läbi vastavalt suunise ZTV-Lsw 88 punktile 7.2.3. Tulemused on alljärgnevas tabelis:

Katse 1

Katse 2

Nõutav väärtus (vastavalt standardile DIN EN 1794-1

	KATSE 1			KATSE 2			nõutav väärtus
	all	üleval	all ...	all	üleval	all ...	
läbipainduvus koormuse korral (1-kordne tuulekoormus = 1,55 kN/m ² (mm)	45,0	46,0	45,5	45,0	45,0	45,0	< 50
jääv läbipainduvus pärast koormuse eemaldamist (mm)	3,0	2,0	2,5	3,5	3,0	3,25	< 12,4
vastupidavus 1,75 kordse tuulekoormuse korral (2,71 kN/m ²)	SOORITATUD			SOORITATUD			

2.3. Katsetulemuste hindamine

ZTV-Lsw 88 ja DIN EN 1794-1 esitavad järgmised nõuded:

1. Lubatav läbipainduvus 1-kordse tuulekoormuse korral ei tohi ületada 50 mm. Antud juhul näitas katsetatud element läbipainduvust 45,0 - 45,5 mm.

2. Lubatav jääv läbipainduvus pärast koormuse eemaldamist ei või ületada $l/400 = 12,4$ mm. Antud juhul mõõdeti nimetatud väärtuseks 2,5-3,25 mm.

3. 1,75-kordse tuulekoormuse korral ei tohi elemendid üles öelda ega rebeneda või raamistusest

välja kukkuda. Katsetatud elementide juures ei täheldatud ühtegi kahjustust.

Seega vastab katsetatud element määruste ZTV-Lsw 88 ja DIN EN 1794-1 nõudmistele.

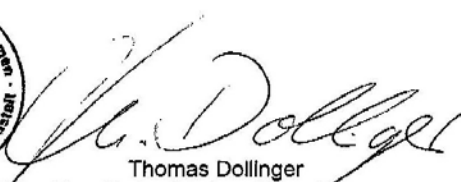
Bremendi Ehitusmaterjalide katsetamise amet

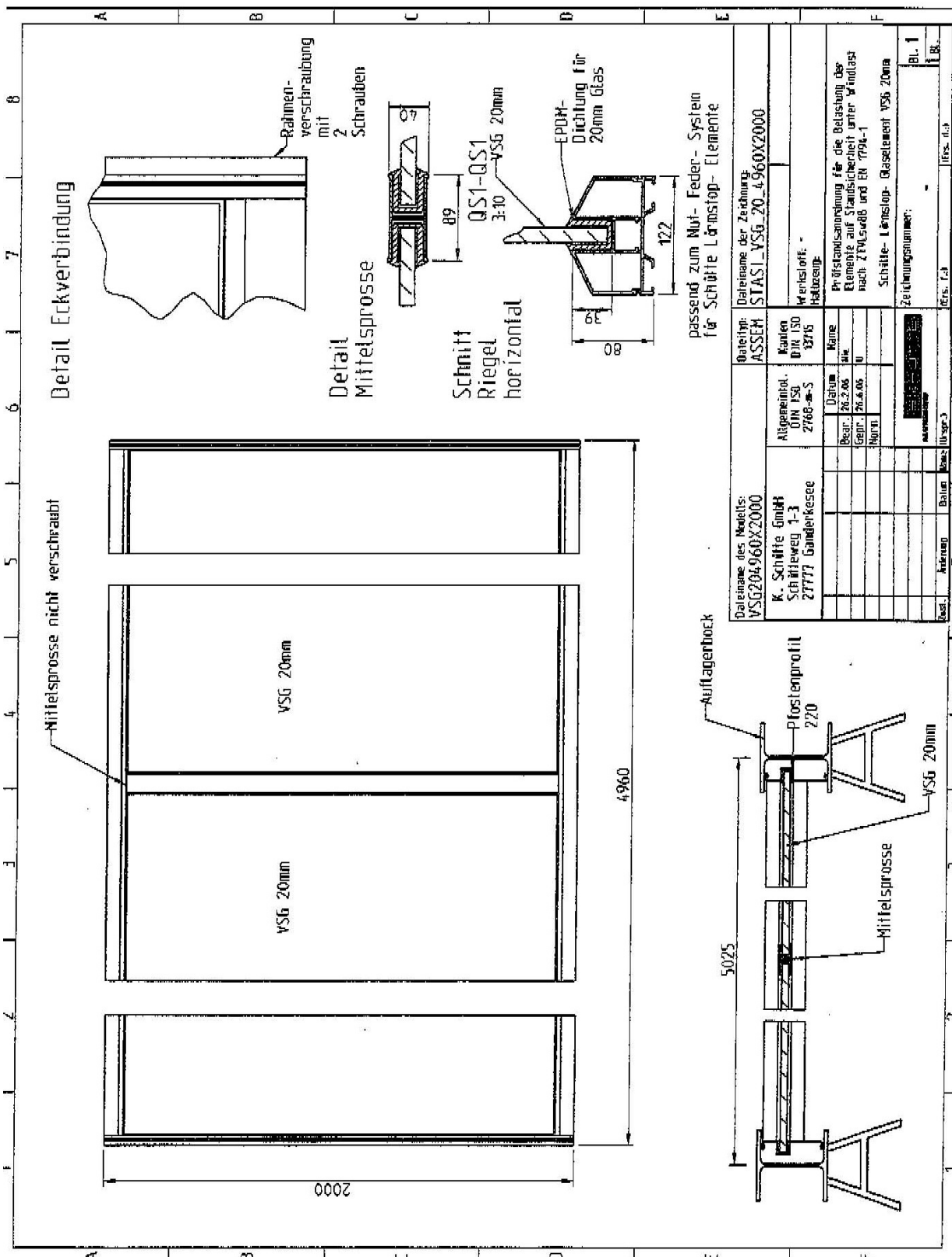
Münip Dalgic
dipl. ins.

Thomas Dollinger
Metallist ehitusmaterjalide osakond


Dipl.-Ing. Münip Dalgic
(Abteilung Metallische Werkstoffe und Bauteile)




Thomas Dollinger
(Abt. Metallische Werkstoffe und Bauteile)



RIIKLIK MATERJALIDE KATSETAMISE AMET DARMSTADT

Juhataja: prof. dipl. insener C. Berger
Grafenstr. 2, D-64283 Darmstadt

Ehitusmaterjalide osakond



KATSEARUANNE B 04 0276.1

1. koopia

Klient: Röhm GmbH & Co. KG
Keemiavabrik
Kirschenallee 45

Tellimus kpv: 09.01.2004
Tellimuse nr: 667-47310695/R002
BANF 37893828

Tellimuse sisu: Müratõkkeseina (tüüp: Schütte müratõkkeelement koos PLEXIGLAS SOUNDSTOP) katsetamine tuulekoormusele, koormusele ja soojusele vastupidavuse väljaselgitamiseks vastavalt juhisele ZTV-Lsw 88.

Katseeksemplar: 1 tk müratõkkeseina (tüüp Schütte müratõkkeelement)
Katse: mitte ametlik; katseeksemplar tarniti kliendi poolt.

Darmstadt, 21.04.2004

Lk arv: 6
Tabeleid: -
Fotod: 2
Lisad: -

Allkirjad:

P. Stagge, dipl. ins.
juht

L. Veith
dipl. ins.
koostaja

Darmstadt, den 21.04.2004 Zeichen: B/Ve		Seiten : 6 Tabellen : - Bilder : 2 Anlagen : -
Die Leitung		Der Sachbearbeiter
i.A.		
(Dr.-Ing. P. Stagge)		(Dipl.-Ing. (FH) L. Veith)

Die in diesem Prüfbericht mitgeteilten Prüfergebnisse und Ausführungen beziehen sich ausschließlich auf das angegebene Prüfgut. Die Wiedergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder Verwendung dieses Prüfberichtes für Werbezwecke - gleichgültig ob ungekürzt, gekürzt oder auszugsweise - bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt.

Röhm 040276-1.doc

Käesolevas katsearuandes esitatud katse tulemused ja kirjeldused on seotud eranditult nimetatud katseeksemplariga. Aruande kopeerimine või muul moel levitamine, samuti andmete kasutamine reklaami eesmärgil nii tervikuna, osaliselt kui lühendatud kujul on lubatud üksnes Darmstadti Riikliku Materjalide Katsetamise Ameti kirjaliku nõusolekuga.



1. Ülesanne

Kirjas kuupäevaga 9. jaanuar 2004 tellis Röhm GmbH & Co. KG Darmstadti Riiklikult Materjalide Katsetamise Ametilt ülal nimetatud müratõkkeelemendi katsetamise. Katse pidi läbi viidama vastavalt juhise ZTV Lsw 88 punktile 7.2.3. (Müratõkkeelementide katsetamine tuulekoormusele vastupidavuse selgitamiseks) ning punktile 7.4.2. (Elementide katsetamine koormusele ja soojusele vastupidavuse väljaselgitamiseks).

2. Katseeksemplar

Katsetatud elemendi puhul oli tegemist jagatud müratõkkeseinaga (tüüp Schütte müratõkkeelement), mis oli igast küljest raamistatud alumiiniumprofiiliga. Alumiiniumprofiilid moodustasid elemendi ümber suletud raami alljärgnevate välismõõtudega:

laius mm: 4960

kõrgus mm: 2100

Element koosnes kahest 15 mm paksusest PLEXIGLAS SOUNSTOP plaadist, mis olid paigaldatud alumiiniumprofiilist raamistusse elemendi keskele. Alumiiniumprofiilide ja plaatide vahel asusid profiilkummid. Elemendi kogumass oli 230 kg.

Kogu element oli kahelt poolt paigaldatud terasraami, mis koosnes profiilidest IPB 160 (foto 1 ja 2). Telje kaugus oli ca 4930 mm.

3. Katse läbiviimine

Katse tuulekoormusele vastupidavuse, samuti koormusele ja soojusele vastupidavuse väljaselgitamiseks viidi läbi vastavalt juhise ZTV-Lsw 88 punktidele 7.3.2. ja 7.4.2.



4. Katse tulemused

4.1. Tuulekoormuse katse

Vastavalt juhise ZTV-Lsw 88 punktile 7.3.2. mõõdeti katse ajal alljärgnevad keskmised tulemused mm-s müratõkkeelemendi läbipainduvuse iseloomustamiseks:

a) läbipainduvus elemendi oma kaalu korral (ilma koormuseta): 60
(läbipainduvus kaasa arvatud vahemaa mõõtepalkide ja müratõkkeseina vahel)

b) läbipainduvus koormuse korral
tabel 9, juhtum a
ühekordne tuulekoormus = 1,45 kN/m²

enne ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	108,5
pärast ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	22,5

c) jääv läbipainduvus pärast koormuse eemaldamist	
enne ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	64
pärast ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	4,5

d) läbipainduvus koormuse korral tabeli 9 järgi (juhtum b) 188
(1,75kordne tuulekoormus = 2,54 kN/m²)

Temperatuur katse ajal 12 C

Katsetulemuste hindamine

Vastavalt määrusele ZTV-Lsw 88 kehtivad järgmised nõuded:

1. Lubatav läbipainduvus ühekordse tuulekoormuse korral (pärast ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist) ei tohi ületada $l/66,1$ mm. Antud katse käigus saadi läbipainduvuse näitajaks 65 mm.

2. Lubatav jääv läbipainduvus (pärast ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist) ei tohi ületada $l/12,4$ mm. Antud katse käigus saadi elemendi jäävaks läbipainduvuseks 4,5 mm.

3. 1,75-kordse tuulekoormuse korral ei tohi elemendid üles öelda ega rebeneda või raamistusest välja kukkuda. Katsetatud elementide juures ei täheldatud ühtegi kahjustust.

Seega vastab katsetatud element juhise ZTV-Lsw 88 punktile 7.3.2.



4.2. Koormusele ja soojusele vastupidavuse katse

Vastavalt juhise ZTV-Lsw 88 punktile 7.3.2. mõõdeti katse ajal alljärgnevad keskmised tulemused mm-s müratõkkeelemendi läbipainduvuse iseloomustamiseks:

a) läbipainduvus elemendi oma kaalu korral (ilma koormuseta): 84
(läbipainduvus kaasa arvatud vahemaa mõõtepalkide ja müratõkkeseina vahel)

b) läbipainduvus koormuse korral
tabel 9, juhtum c
 $1/3$ kordne tuulekoormus = 0,48 kN/m²

enne ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	108,5
pärast ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	22,5

c) läbipainduvus elemendi oma kaalu ja soojuse korral	
enne ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	84
pärast ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	-2

d) jääv läbipainduvus	
enne ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	84
pärast ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist	-2

Katsetulemuste hindamine

Vastavalt määrusele ZTV-Lsw 88 kehtivad järgmised nõuded:

1. Lubatav läbipainduvus (pärast ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist) ei tohi ei $1/3$ kordse tuulekoormuse pluss soojuse ega soojuse korral olla suurem kui $l/66,1$ mm. Antud katse käigus saadi läbipainduvuse näitajaks 22,5 -2 mm.

2. Lubatav jääv läbipainduvus (pärast ilma koormuseta läbipainduvuse mahaarvamist) ei tohi ületada $l/24,8$ mm. Antud katse käigus saadi elemendi jäävaks läbipainduvuseks -2 mm.

Seega vastab katsetatud element määruse ZTV Lsw 88 punktile 7.4.2.

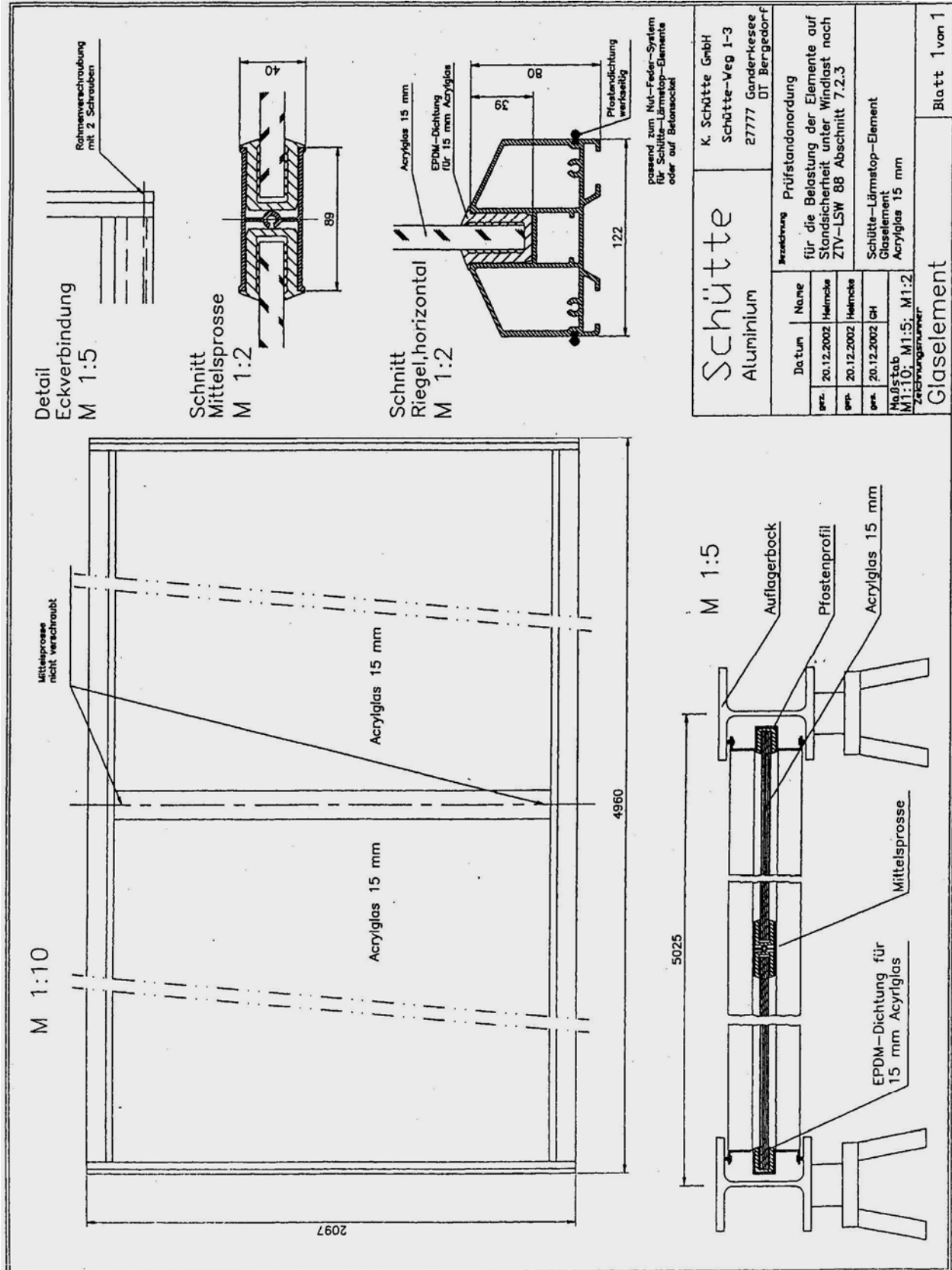


Bild 1: Versuchsbauteile (schematisch) und Konstruktionsdetails

Amtliche Materialprüfungsanstalt

der Freien Hansestadt Bremen*
ein Geschäftsbereich der

Stiftung Institut für Werkstofftechnik Bremen



Katsearuanne M 4201-06

Paul-Feller-Str. 1
28199 Bremen
☎ 0421 / 53708 0
☎ 0421 1 53708 10
www.mpa-bremen.de
Kontakt: Dollinger
☎ 0421 153708 32
dollinger@mpa-bremen.de

Klient: K. Schütte GmbH
Schütte-Weg 1-3
27777 Ganderkesee / OT Bergedorf

Kliendi viide: Schütte müratõkkeelement EL-B500

Katseobjekt: Alumiiniumkonstruktsiooniga
müratõkkeelement
ühepoolne helineelduvus

Ülesanne: Katsetada stabiilsust tuulekoormuste all
vastavalt suunisele ZTV-Lsw88 ja
direktiivi DS 800.2001 lisale 4

Katseeksemplarid: Katseobjektid andis klient.

Läbiviimiskoht: Katse viidi läbi kliendi territooriumil.
Katseeksemplarid jäeti sinna.

Aruande kuupäev: 17.11.2006
Lehekülgede arv: 4
Lisa: elemendi joonis
Lepingu kuupäev: 14/11/2006
Katseeksemplari vastuvõtukuupäev:
Katse algus: 14.11.2006



DAP-PL-3451 AO

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem
Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Anforderungen der DIN EN ISO 9001:1994 werden erfüllt

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren~

Katse tulemused põhinevad ainult katseobjektidel: Selle tagajärjel tehtavate järelduste tegemine baasüksuse omaduste kohta ei ole lubatud.
Katsearuannete väljavõtete avaldamine ja edasiandmine nõuab igal üksikul juhul Bremeni vaba Hansalinna Riikliku Materjalikatsete Instituudi (*Official Institute for Material Testing*) kirjalikku tagasivõetavat nõusolekut.

*asutatud 01. jaanuaril 1987 vaba Hansalinna Bremeni Materjalitehnoloogia Fondi (*Material Technology Foundation*) juurde asutatud Riikliku Materjalikatsete Instituudi asutamiskäskkirjaga, mis on avaldatud vaba Hansalinna Bremeni ametlikus häälekandjas nr 79, 1986, lk 603

1 Ülesanne

Materjalikatsete Instituudilt MPA Bremen telliti eelpoolnimetatud müratõkkeelemendi stabiilsuse katsetamine tuulekoormuste all vastavalt suunise ZTV Lsw88 punktile 7.2.3. Erinevalt katsejuhendist rakendati tuulekoormuse $1,45 \text{ kN/m}^2$ asemel lihtsat tuulekoormust $1,55 \text{ kN/m}^2$.

2 Katsed ja tulemused

2.1 Katseobjekt

Katsetatud element on needitud alumiiniumkonstruktsioon, mis koosneb kahest alumiiniumist tugitalast, millel on soon ja keel. Müraneelav esikülg on valmistatud 1,00 mm paksusest trapetsikujulise profiiliga perforeeritud lehtalumiiniumist. Tagumine külg on valmistatud samast lehtmestallist, kuid see ei ole perforeeritud. Konstruktsiooni hoiavad koos peitneedid ning neetidevaheline kaugus on umbes 270 mm. Müraneelav element on valmistatud 50 mm paksusest mineraalkiust isolatsiooniplaadist. Välised mõõtmised on:

Laius mm 4 960

Kõrgus mm 500

Lisas on toodud asjakohaste mõõtmetega elemendi joonis.

2.2 Katse läbiviimine ja tulemused

Stabiilsuskatsed tuulekoormuse all viidi läbi tuulekoormustega vastavalt suunise ZTV-Lsw88 punktile 7.2.3. Elementide lõplik asukoht määrati kindlaks eelkatse käigus. Tulemused registreeriti perforeeritud poole koormamise puhul ning need on toodud allolevas tabelis:

	1. katseeksemplar			2. katseeksemplar			Sihtväärtus:*
	all	peal	keskel	all	peal	keskel	
Kaardumus koormuse all (1-kordne tuulekoormus = $1,55 \text{ kN/mm}^2$) [mm]	28,5	31,9	30,2	28,7	31,7	30,2	<33
Jääkkaardumus pärast koormuse eemaldamist	3,6	4,3	3,95	3,8	4,2	4,0	<12,4
Stabiilsus 1,75-kordse tuulekoormuse juures ($2,71 \text{ kN/m}^2$)	läbitud			läbitud			

* Sihtväärtused kehtivad elemendi puhul, mille pikkus on 4 960 mm. Need on arvutatud valemi $L/150$ ja $L/400$ järgi.



Foto 2: teine katseeksemplar 1-kordse tuulekoormuse all

Foto 1: 1. katseeksemplar ilma koormuseta



Joonis 3: esimene katseeksemplar 1,75-kordse tuulekoormuse all

3 Katsetulemuste hindamine

Vastavalt direktiivi DS800.2001 lisale 4 kehtivad järgmised nõuded:

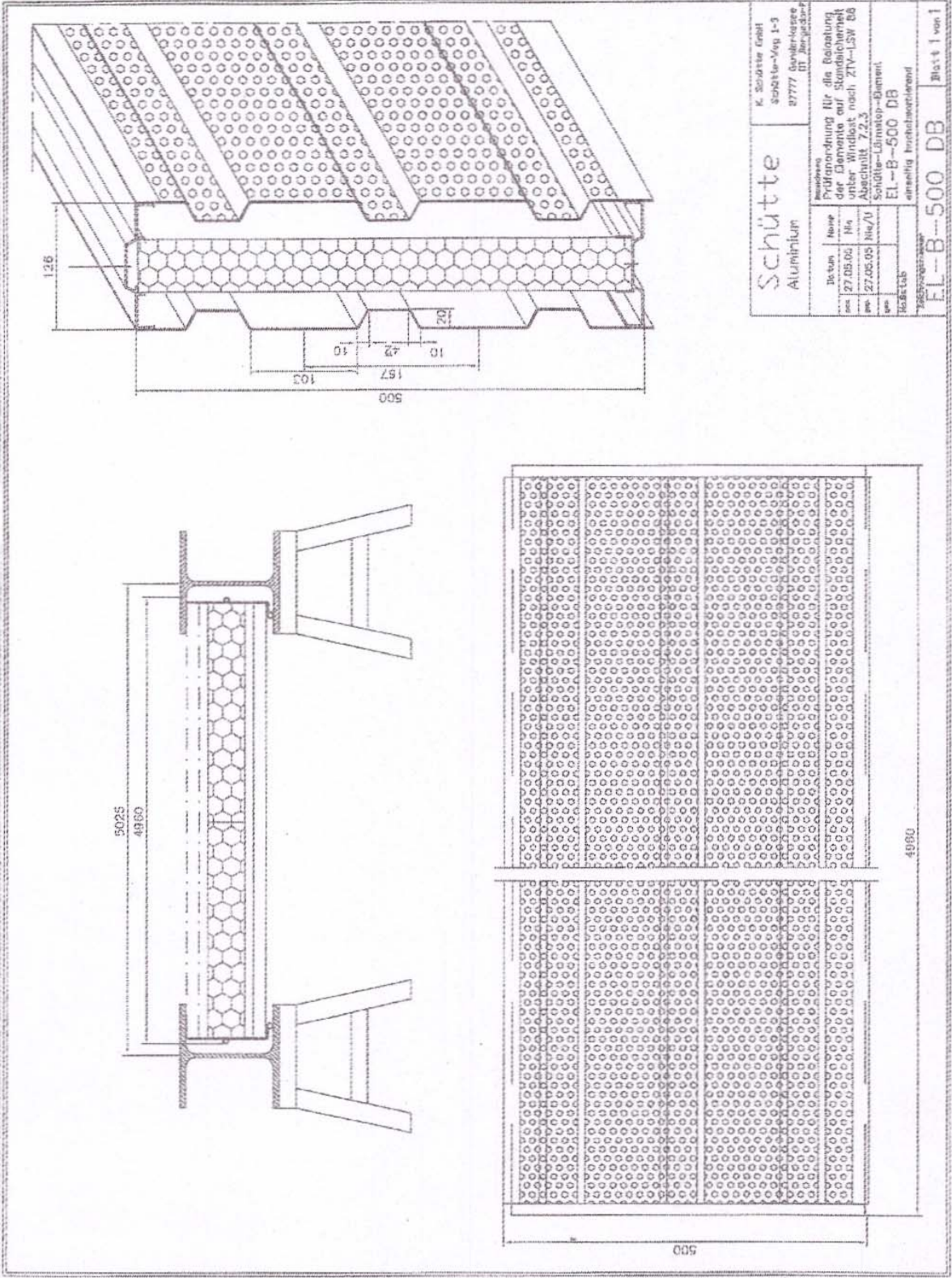
1. Lubatud kaardumus 1-kordse tuulekoormuse all ei tohi ületada väärtust $L/150 = 33$ mm. Registreeriti kaardumus 30,2 mm.
2. Lubatud kaardumus pärast koormuse eemaldamist ei tohi ületada väärtust $L/400 = 12,4$ mm. Registreeriti jääkkaardumus 3,95 ehk 4,0 mm.
3. 1,75-kordse tuulekoormuse puhul ei tohi elemendid kokku vajuda või paigaldusest lahti või ära tulla. Ükski katsetatud elementidest ei saanud kahjustada.

Katsetatud elemendid vastavad suunise ZTV-Lsw 88 alajaotise 7.2.3 ja direktiivi DS 800.2001 nõuetele.

Amtliche Materialprüfungsanstalt Bremen

Dipl. ins. Axel Meyer
(Tsiivilehituse osakonna juhataja)

Thomas Dollinger
(Materjalide ja komponentide osakond)



TÕLGE



Konstruktionsabteilung
Abteilung für Ingenieurkonstruktionen und Brücken

Ljubljana, am 07.09.2007

ZAG LJUBLJANA

Zavod za gradbeništvo Slovenije
Slovenian National Building and Civil Engineering Institute
Dimičeva 12, 1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www.zag.si>, e-mail: info@zag.si

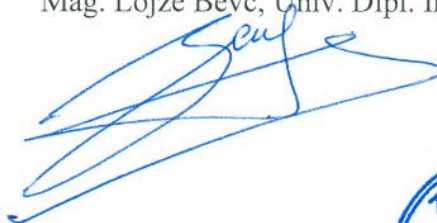
Protokoll
Nr P0448/07-620-1

Müratõkkeelementide uuring, kahjustatud
elementide rivist väljalangemise ohu kaitseks
müra eest SIST-EN 1794-2 järgi.

Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.
Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisasid: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

Übersetzt am:
01.06.2008

Abteilungsleiter:
Mag. Lojze Bevc, Univ. Dipl. Ing. Bauw.



Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Original reproduziert werden. Die Seitenzahl des Berichts: 5, Beilagen: 2 (A: 6 Seiten, B: 4 Seiten; die Gesamtseitenzahl: 15)

Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.
Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisasid: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

SISUKORD

na kirjeldus

3. Müratõkkeseina katsetamine vastavalt SIST-EN 1794-2:2003, lisa B

3.1. Üldist

3.2. Katse kirjeldus

3.3 Standardnõuded

4. Kokkuvõte - müratõkkeseina klassifikatsioon

Lisad:

A: Fotodokumentatsioon

B: Müratõkkeseina kokkupanek (vastavalt tellija dokumentatsioonile)

Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Ganzen reproduziert werden.



Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisasid: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).



1. SISSEJUHATUS

Firma Akripol tellimusel viisime Sloveenia

Ehitusinstituudis (ZAG) läbi müratõkkeseina katse vastavalt standardile SIST-EN 1794-2:2003, et selgitada välja kahjustatud müratõkkeselementide rivist väljalangemise oht (lisa B).

Tellija tõi katsetamiseks ZAG konstruktsioonide laboratooriumisse kogu müratõkkeseinasüsteemi: kolm läbipaistvat müratõkkeseina elementi ja kaks terasposti HEA 120. Laboratooriumis märgistati üksikud elemendid märgetega L07062/3/1, L070602/3/2 ja L070602/3/3.

Tellija tõi kaasa ka müratõkkeseina tehnilise joonise.

2. MÜRATÕKKESEINA KIRJELDUS

Müratõkkeseina element koosneb akrüülklaasist, mis on paigutatud tšingitud terasraami.

Polüakrüülkiududega Aglas SS PA6 akrüülplaatide matriits on polümetiakrülaadist (PMMA), täidiseks on polüamiidvõrk (PA), (juhuslik punutis PA-kiududest, tüüp polüamiid 6-PA6). Ülespanekuks ruum olid piiratud, seepärast paigutati kõik katsealused akrüülplaadid kokku kahest plaadist mõõtmetega 1910 mm x 960 mm. Kaks plaati hiljem ühendati. Seepärast võib piki akrüülplaadi laiust näha ca 3 cm laiust polüamiidkiududest tugevdusvõrku (üksikute plaatide tugevdusvõrkudega kate). Akrüülplaatide mõõtmed on 1910 mm x 960 mm, paksus on 15 mm.

Müratõkkeselement on paigutatud teraspostide HEA vahele teljedistantsiga 2 m.

Müratõkkeseina kokkupanek ja mõõtmed (need on tellija poolt ette antud) on näha käesoleva aruande lisas B.

3. MÜRATÕKKESEINA KATSE VASTAVALT SIST-EN 1794-2:2003, LISA B

3.1. Üldist

Katse ajal lüüakse nelinurkselt vastu katseeksemplari keskosa (kõige tundlikumat kohta). Löömiseks kasutatav ese ripub kahe köie otsas raadiusega 4 m. Lüüakse vastu katseeksemplari, kusjuures tekib kõrguse vahe 1,1 m. Löömiseks kasutatava eseme mõõtmed, vorm ja materjal (teras) on ette antud vastavalt standardile SIST-EN 1794-2:2003, lisa B, eseme kaal on 45 kg, löögijõud 5 kJ. Katse ajal mõõdetakse ainult tulemusi, mis tekivad müratõkkeseinaelemendil pärast esimest lööki.

Katse skemaatiline kirjeldus on näha jooniselt 1.



Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Original reproduziert werden.

Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisasid: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).



3.2. Katse kirjeldus

Katse viidi läbi 20.06.2007. Ilm oli päikeseline, 29 C.

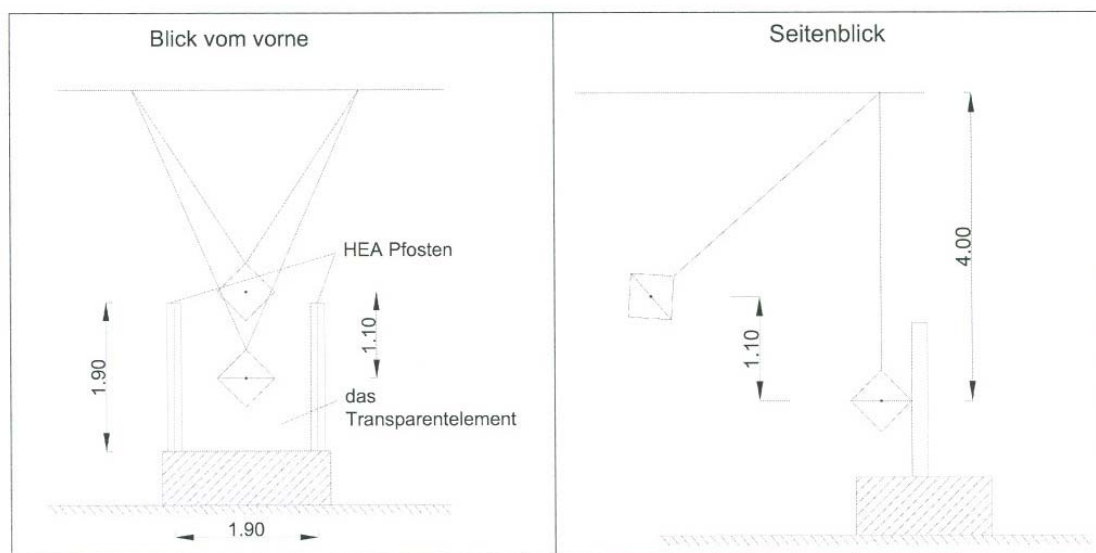
Tellija püstitas ZAG konstruktsioonide laboratooriumis müratõkkeseinasüsteemi. Element paigutati kahe HEA posti vahele ja nii oli ta vabalt piki külgpindu toestatud. HEA 120 postide ankurdamine sarrustatud betoonist alusele viidi läbi ankurdus(tugevdus)varrastega TSA SIDRO M16x175 mm. Katsetasime läbi kolm samatüübilist müratõkkeseinaelementi. Pärast esimest lööki peatasime pendli. Esimese katseeksemplari puhul (tähistusega L070602/3/2) pudenes välja väike tükk akrüülklaasi mõõtmetega ca 20 mm x 35 mm, läbimõõt ca 3 mm, kaalult vähem kui 1 g. Ülejäänud kahe katseeksemplari puhul ei kukkunud ühtegi tükki välja. Kõigi kolme katseeksemplari puhul purunes akrüülplaat mitmeks tükiks. Murd oli tähekujuline.

Katse juures tehti fotoülesvõtteid digikaameraga. Fotodokumentatsioon on lisas A, kokkuvõtte müratõkkeseina kohta on ära toodud lisas B.

(joonis lk 4):

Eestvaade

Külgvaade



Joonis 1: Müratõkkeseina katse - kahjustatud elementide rivist väljalangemise oht.

Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Original reproduziert werden.



Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisa: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).



3.3. Standardnõuded

Standardi järgi on müratõkkeseinad jaotatud 6 klassi - sõltuvalt löömiseks kasutatava eseme kaalust, suurusest, kujust ning pärast pendli esimest lööki plaadist väljakukkunud tükkide kaalust (tabel B.1). Väljakukkunud tükkide kriteeriumid on järgnevad:

- raskem kui 100 g ja: suurem kui 25 cm² ehk nurkadega väiksem kui 15 kraadi ehk paksem kui 1 mm.
- pikem kui 15 cm
- raskem kui 200 g

4. LÕPETUSEKS - MÜRATÕKKSEINA KLASSIFIKATSIOON

Järeldub: Firma Akripol standard SIST EN 1794-2:2003 müratõkkeseinaga (tüüp Aglas SS PA6, mõõtudega 1910 mm x 1910 mm, paksus 15 mm,) katsetulemused (ära toodud käesoleva aruande punktis 3) näitavad, et **testitud müratõkkeseinaelement langeb klassi B.**

Katsed viidi läbi uute müratõkkeseinadelementidega, seetõttu ei ole arvestatud katsetulemuste puhul materjali vananemisega seotud asjaoludega.

Koostanud
Katja Slanc

Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Original reproduziert werden.



Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisa: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

A1/A6

FOTODOKUMENTATSIOON

Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Original reproduziert werden.



Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisa: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

A2/A6

Fotodel 1-3 on näidatud lööki katseeksemplari tähistusega L07062/3/2 (digikaameraga ülesvõtte)



Pilt Nr 1
(17789d-02)



Pilt Nr 2
(17789d-03)



Pilt Nr 3
(17789d-04)



Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Original reproduziert werden.

Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisa: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

Lk A3/A6

Fotodel 4 ja 5 on näidatud sama katseeksemplari pendli esimene tagasilöök (digikaameraga ülesvõtte)



Pilt Nr 4
(17789d-05)



Pilt Nr 5
(17789d-06)

Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Original reproduziert werden.



Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.
Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisasid: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

Lk A4/A6

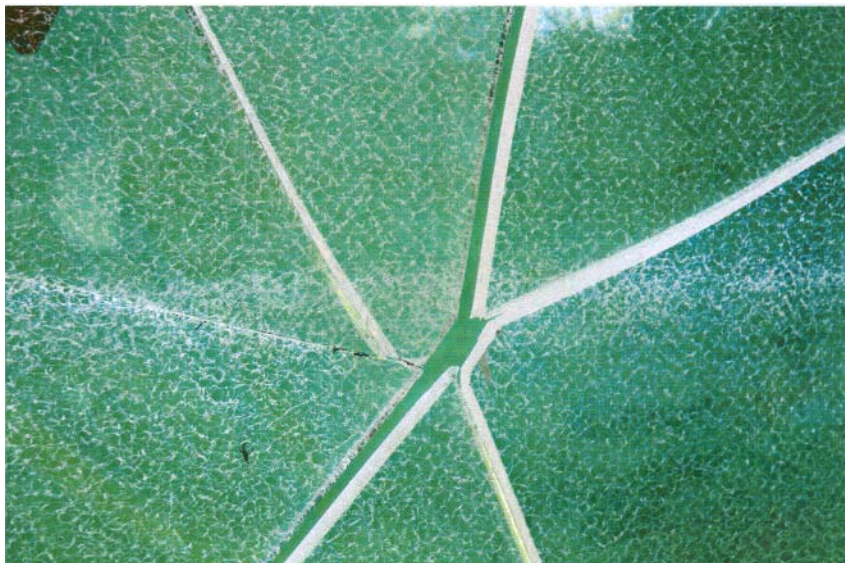


Foto nr 6: (17789d-09) mürakaitseelement (tähistus nr L07062) pärast lööki, detail löögikohast



Foto nr 7 (17789d-23): akrüülklaasist väljakukkunud osa

Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Original reproduziert werden.



Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisa: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

Lk A5/A6



Pilt nr 8 (17789d-16): Element tähistusega L0706273/1 pendli löögi ajal



Pilt nr 9 (17789d-24): pärast lööki



Pilt nr 10 (17789d-29): Kolmas katseeksemplar (tähistatud L07062/3/3 pendli löögi ajal

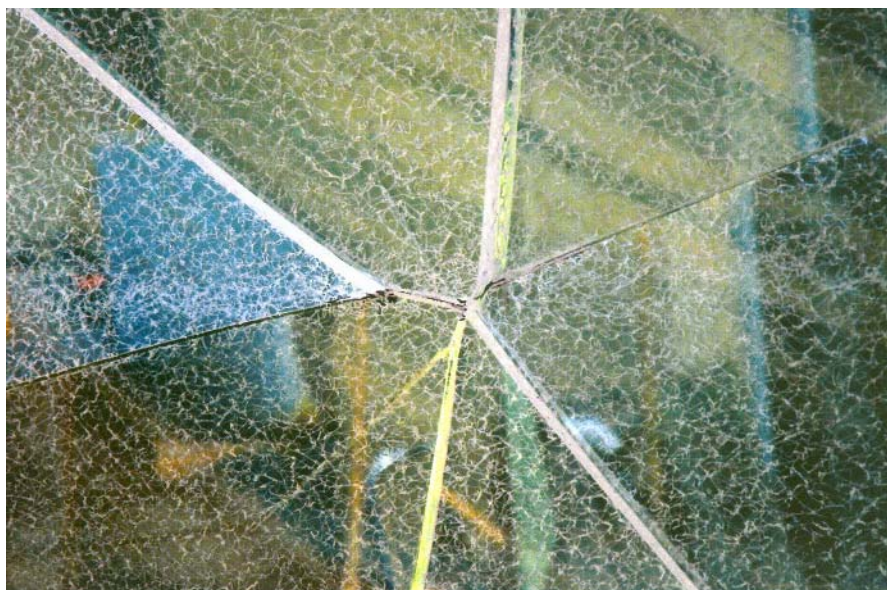
Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Original reproduziert werden.



Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisasid: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

Lk A6/A6



Pilt nr 11 (17789d-38): Element nr L07062/3/3. Detail löögikohast

Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich an die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Ganzen reproduziert werden.



Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisasid: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

Lk B1/B4

LISA B
MÜRAKAITSEELEMENTI ÜLESEHITUS

Die Versuchsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Versuchsexemplare. Der Bericht darf nur im Ganzen reproduziert werden.

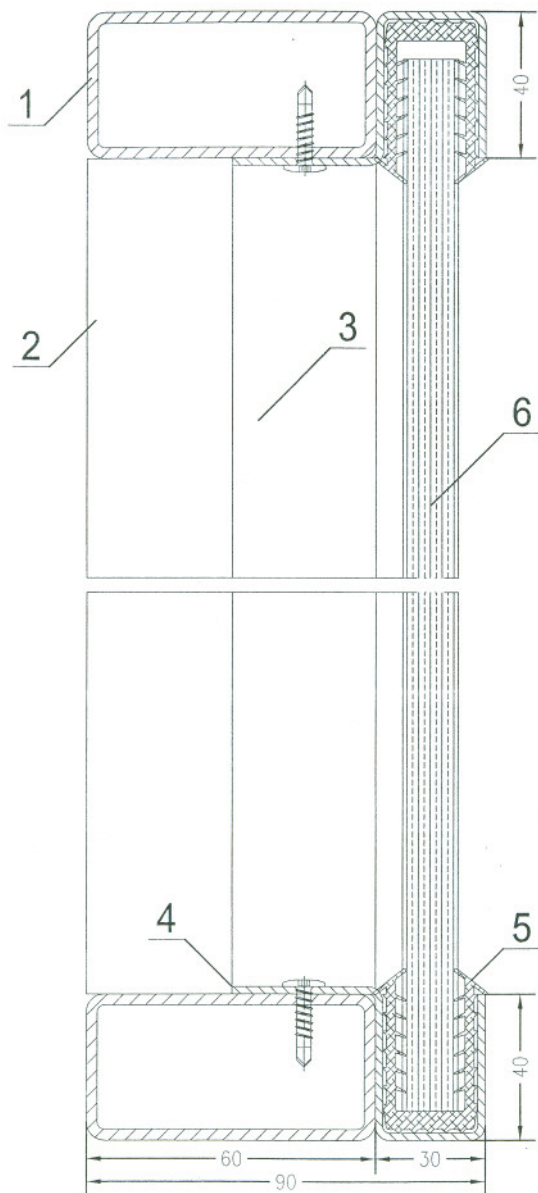


Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

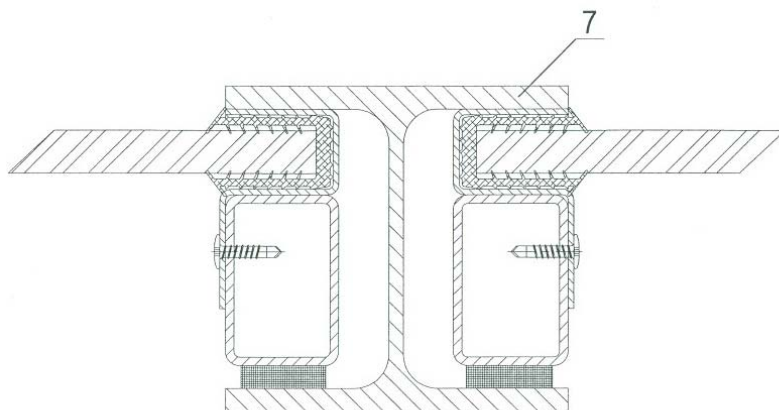
Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisasid: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

Lk B2/B4

vasakpoolne joonis: Paneel PH läbilõige



parempoolne joonis: paneeli paigutus HEA profiili



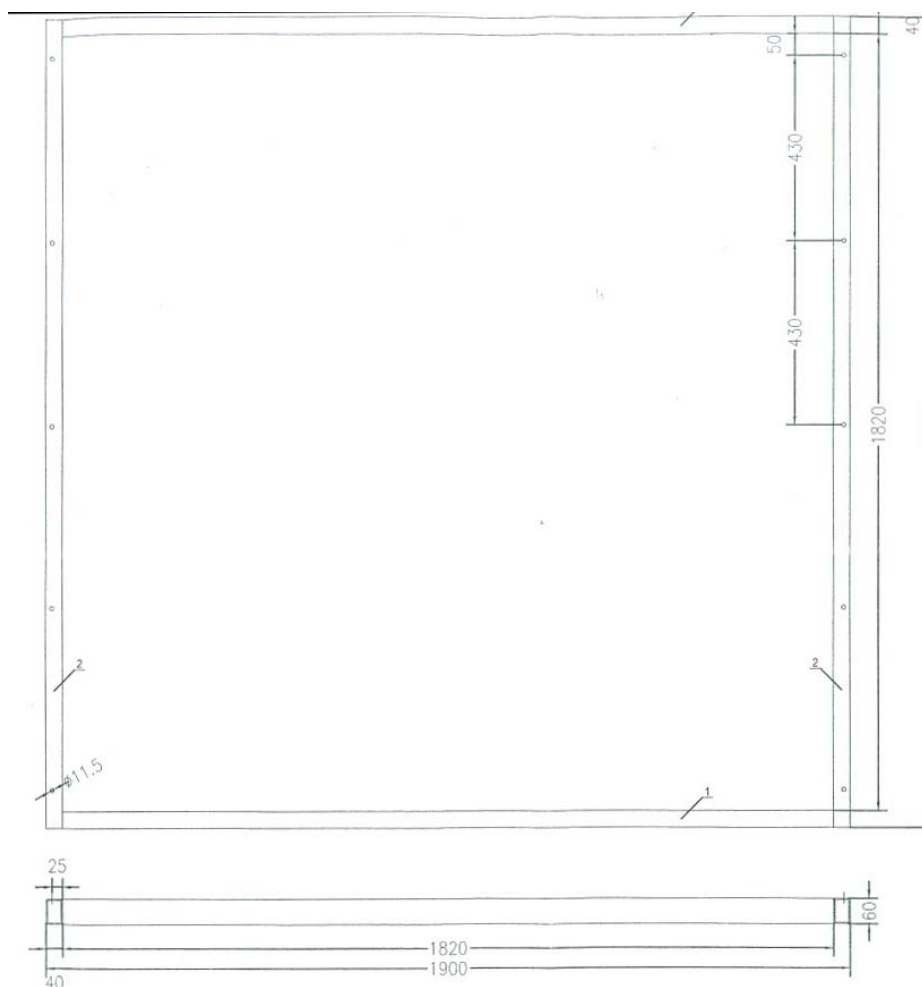
7	HEA 120	Stahl	1			
6	Acrylglas 15 mm	Acryl. gußplatten	1			
5	EPDM dichtung	EPDM	4			
4	PN1 x 140 x 1820	INOX Blech	2			
3	PN1 x 140 x 1900	INOX Blech	2			
2	PC 60 x 40 x 1820	St.37-2	2			
1	PC 60 x 40 x 1900	St.37-2	2			
Pos.	der Gegenstand und das Maß	Material	Stück	Gewicht	Gesamtgewicht	
St.	Veränderung	Datum	gezeichnet vom	Datum	der Name	Unterschrift
			konstr. vom	Apr.2007	B.Slajkovec	
			untersucht vom		B.Slajkovec	
			genehmigt vom			
der Maßstab:		der Name der Zeichnung:				
X		Der Panel				

die Zeichnungsnummer:
PP 1/1

Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisa: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

Lk B3/B4



Märkused:

1. Profiilide puuraukude asetus sobitub raami puuraukudega selle erinevusega, et raami puuraukude mõõt on 5,5 mm. Puuraugud kattuvad raami

küljega, millel ei ole puurauke, juhul kui profiili ja raami nurgad asetsevad kohakuti.

2. Kuumalt tsingitud

Puuraukudes kasutatud mutreid M8

Kruvid vajalikud; M8x60 mm INOX, 10 tk paneeli kohta, Kniping fi 6,3x25 mm, 20 tk paneeli kohta.

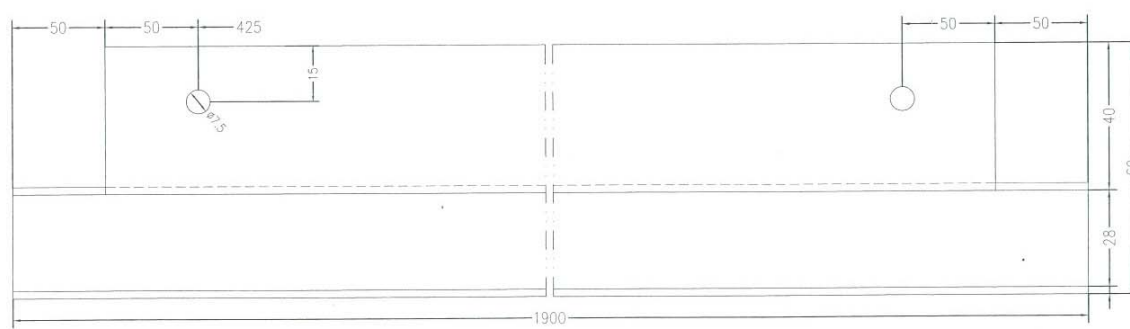
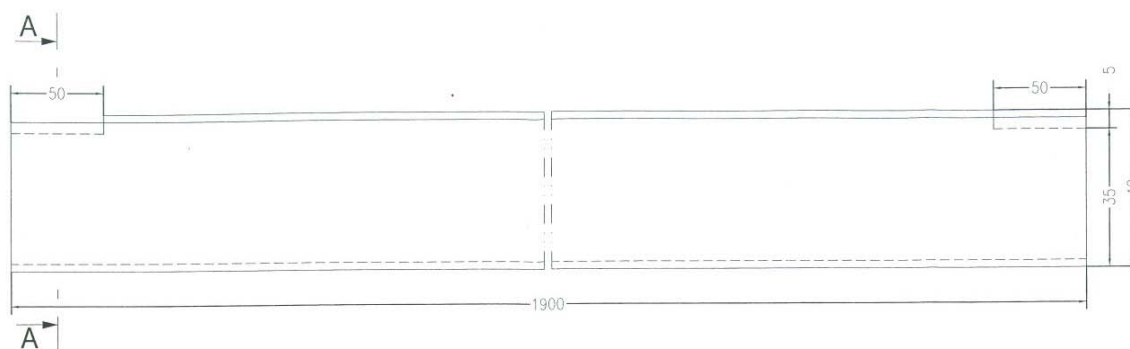
2	PC 60 x 40 x 1820	St.37-2	2	
1	PC 60 x 40 x 1900	St.37-2	2	
Pos.	der Gegenstand und das Maß	Material	Stück	
St.	Veränderung	Datum	der Name	Unterschrift
		gezeichnet vom	Apr.2007	B.Slajkovec
		konstr. vom		B.Slajkovec
		untersucht vom		
		genehmigt vom		
der Maßstab:		der Name der Zeichnung:		
1:11		Das Profil zum Acrylglaseinspannung		
				die Zeichnungsnummer:
				PH/3B/1B



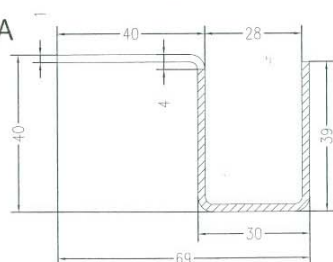
Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisa: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

Lk B4/B4



Durchschnitt A-A



1 PN1 x 140 x 1900				INOX Blech		2		
Pos.	der Gegenstand und des Maß			Material	Stück	Gewicht	Gesamtgewicht	
St.	Veränderung	Datum	gezeichnet vom	Datum	der Name	Unterschrift		
		Unterschrift	Apr. 2007		B.Štjakovec			
			konstr. vom		B.Štjakovec			
			untersucht vom					
			genehmigt vom					
der Maßstab:		der Name der Zeichnung:						
Das Profil zum Acrylgaseinspannung								





Katsetulemused põhinevad eranditult katseeksemplaridel.

Aruannet tohib paljundada vaid tervikuna. Aruande lk arv: 5, lisisid: 2 (A: 6 lk, B: 4 lk, lk kokku: 15).

MFPA Leipzig GmbH



Anerkannte Prüfstelle für Baustoffe, Bauteile and Bauarten

PÜZ Stelle nach Landesbauordnung (SAC 02), Bauproduktengesetz (NB 0800)

Durch die DAP GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Osakond IV - ehitusfüüsika

Osakonna juhataja: professor tehnikadoktor Peter Bauer

Heliisolatsiooni töörühm

VMPA - helikatse koht vastavalt standardile DIN 4109

Katsearuanne

P 4.2/08-018

- Tõlge -

Kuupäev: 22.01.2008

1. koopia

Teema:	Katsetada õhuheliisolatsiooni vastavalt standardile DIN EN 140-3, et määratleda suunise ZTV Lsw 06 alusel suure müraneelduvusega kahepoolse müratõkke Schütte-Lärmstop EL-B 500 ZP, b DL_R parameeter vastavalt standardile DIN EN 1793-1
Klient:	K. Schütte GmbH Schütte - Weg 1-3 27777 Ganderkesee
Tellimuse kuupäev:	14.01.2008
Katsenäidise vastuvõtukuupäev:	16.01.2008
Katse kuupäev:	16.01.2008
Ettevalmistuste eest vastutaja:	Tehnikadoktor H.-J. Teichert Diplomeeritud insener (FH) S. Böhmer

See katsearuanne koosneb 5 lehest ja 2 lisast.

Katsearuanne tuleb avaldada ainult lühendamata kujul. Avaldamine, s.h selle väljavõtete avaldamine võib toimuda ainult MFPA Leipzig GmbH eelneval kirjalikul nõusolekul. Vormi võib kasutada eraldi katsearuandest. Kirjalik vorm koos originaalpitseri ja allkirjaõigusliku isiku originaalallkirjaga on õiguslikult siduv vorm.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt
für das Bauwesen Leipzig mbH
Geschäftsführer: Jun -Prof. Dr.-Ing. Frank Dann
Sitz: Hans-Weigel-Strasse 2b . D - N4319 Leipzig
Telefon: +49 (0) 341/65 82-163
Fax: +49 (0) 341/55 82-199

Handelsregister:
Ust.-Nr.:
Bankverbindung:

Amtsgericht Leipzig HRS 177 19
DE 813200649
Sparkasse Leipzig
Kto.-Nr 1100 560 781
BLZ 860 555 92

E-Mail-

boehmer@mfpa-leipzig.de

1 Ülesande kirjeldus

Ülesandeks on mõõta õhuheliisolatsiooni vastavalt standardile DIN EN 140-3, et määratleda suure müraneelduvusega kahepoolse müratõkke Schütte-Lärmstop EL-B 500 ZP, b DL_R parameeter vastavalt standardile DIN EN 1793-1. Tellija:

K. Schütte GmbH
Schütte - Weg 1-3
27777 Ganderkesee

2 Katseobjekt

Tellija tarnib järgmised kahepoolse müraneelduvusega müratõkke katseeksemplarid:

- 5 alumiiniumelementi mõõtmetega 1 965 m x 0,5 m ja paksusega 12,6 cm
- 5 alumiiniumelementi mõõtmetega 1 355 m x 0,5 m ja paksusega 12,6 cm

Tehti kindlaks elementide mass ja arvutati välja mass pinnaühiku kohta = 30,7 kg/m². Kiudainest isolatsioonimaterjali puhul määrati järgmised omadused:

näivtihedus 104 kg/m³, pikkusega seotud voolutakistus ≥ 35 kPas/m² (näitajad esitas tootja).

Katseks ülesseatud katseobjekt mõõtmetega 3,42 m x 2,52 m koosnes 5 pikast ja 5 lühikesest alumiiniumelemendist, mis paigutati üksteise peale keskmisest postist (HEB 160-tüüpi terastalad) paremale ja vasakule poole. Pikad elemendid paigutati servapostide ja keskmise posti vahele. Lühikesed elemendid paigaldati ülejäänud seinana. Ühendamine katsestendi paigaldusraamiga teostati ühel küljel pooliku terastala abil ja teisel küljel olev ava suleti teise talaga. Talade servapiire kattis elemente maksimaalselt 70 mm ulatuses.

Ühe elemendi struktuur katses (vt lisa 2):

- 1 mm perforeeritud alumiiniumlehtmetall, perforeeritud pinna osakaal 39,9%,
- 35 mm mineraalvill, näivtihedus 104 kg/m², nähtaval poolel lamineeritud fliisiga,
- 8 mm tsementkiudplaat keskmise kihina, mass pinnaühiku (m²) kohta: 15,3 kg/m²,
- 35 mm mineraalvill, näivtihedus 104 kg/m², nähtaval poolel lamineeritud fliisiga,
- 1 mm perforeeritud alumiiniumlehtmetall, perforeeritud pinna osakaal 39,9%,

Selleks et katseobjekti kohandada katsenõlva kõrgusega, paigaldati müratõkkesein betoonsoklile (toortihedus $2\,300\text{ kg/m}^3$), mille paksus on 25 cm ja kõrgus on 0,44 m ja ($R_w, R=5E\text{ dB}$). Enne elementide paigaldamist asetati soklile 150 mm laiune eelpressitud tihendusriba.

Müratõke kinnitati katsenõlva paigaldusraami külge mööda perimeetrit mineraalkiust isolatsioonimaterjali ja mastikskiti abil.

3 Katsemeetod

Õhuheliisolatsiooni mõõdeti vastavalt:

- standardile DIN EN ISO 140-3, 2005. a märtsi väljaanne

Õhuheliisolatsiooni arvutati vastavalt:

- standardile DIN EN ISO 717-1, 2006. a novembri väljaanne

Heliisolatsiooni mõõtühik R määratleti kolmanda oktaavi sagedusega heli abil iga 50 – 5000 Hz keskmise sageduse juures kogu katsealal.

Heliisolatsiooni mõõtühik R tuleneb järgmisest valemist:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg S/A \text{ in dB}$$

Kus:

L_1 keskmine helirõhk saatjaruumis, dB

L_2 keskmine helirõhk vastuvõtjaruumis, dB

S elemendi pindala, mis on saatja- ja vastuvõtjaruumi puhul sama, m^2

A vastuvõtjaruumi vastav neeldumispind, m^2 , määratletud järelkõlakestuse mõõtmise ja vastuvõtjaruumi ruumala põhjal.

Katse läbiviimise protseduur ja mõõtmiste ulatus vastavad ehitiste akustilise müra sertifitseeritud laboratooriumite uurimisrühma põhimõtetele ning on kooskõlas tsiviilehitusstandardite komitee NaBau alamkomitee normiga 00.71.02.

Katse kuupäev: 16.01.2008

Maksimaalne katseruumide sumbuvus vastavalt standardi DIN EN ISO 140-1 lisale A.2.1 on kergekaaluliste seinte puhul 70 dB.

4 Mõõteseadmed

Kasutati järgmisi mõõteseadmeid:

Tabel 2: mõõteseadmed

Mõõtesead	Tüüp	Tootja
Reaalaja analüsaator koos mürageneraatoriga	840	Norsonic
Vabavälja mikrofoni	1220	Norsonic
Eelvõimendi	1201	Norsonic
Kalibreerimisseade	4231	B & K
Lõppvõimendi	235	Norsonic
Kõlarite kombinatsioon (dodekaeeder)	229	Norsonic
Mikrofon - horisontaalne güroseade	231-N-360	Norsonic

Mõõteseadmeid kalibreeritakse regulaarsete ajavahemike tagant ning mõõtmisahel kalibreeritakse enne iga mõõtmist. Katselaboratoorium osaleb regulaarselt Brunswicki riikliku instituudi *Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB)* I grupi (sobivuskatsete komiteed) katsekomiteede etalonmõõtmistel ning see on registreeritud Saksamaa instituudi *Deutsches Institut für Bautechnik DIBT* katsekomiteena numbri SAC 02 all „Katsete, monitooringute ja sertifitseerimiskomiteede loendis vastavalt piirkondlikule ehitusseadusele“.

5 Mõõtmiste tulemused

Müratõkke Schütte-Lärmstop EL-B 500 ZP, b määratletud ja hinnatud heliisolatsiooniindeks R_w vastavalt standardile DIN EN ISO 717-1 on antud sagedusvahemiku 100 kuni 3150 Hz kohta, sh spektrilähendajate C and C_{tr} väärtused:

$$R_w(C; C_{tr}) = 31 (-2; -6) \text{ dB (vt lisa 1)}$$

Heliisolatsiooniindeksi R väärtused on graafiliselt toodud lisas 1.

Mõõtmistulemused saadi laboratooriumitingimustes. Need kehtivad ainul lisas 1 katsetatud objektide puhul.

Õhuheliisolatsiooni omadusi vastavalt standardile DIN EN 1793-2 tuleb kontrollida suunise ZTV-Lsw 06 „Täiendavad tehnilised lepingutingimused ja juhised teede akustiliste isolatsiooniseinte paigaldamiseks“ kohaselt.

Akustilise neeldumise DL_R üksikväärtus vastavalt standardile DIN EN 1793-2 „Maanteeliiklusrumade alandamise meetmed, katsemeetod, 2. osa: õhuheli isoleerimist iseloomustavad näitajad“, välja antud november 1997, on:

$$DL_R = 26 \text{ dB}$$

Katsetatud element määratakse heliisolatsiooni omaduste gruppi B3 ($DL_R > 24 \text{ dB}$) vastavalt standardi DIN EN 1793-2- lisas A määratletud eeskirjadele.

Rühmale B3 seatud tingimused vastavalt suunise ZTV-Lsw 06 alajaotise 2.6 tabelile 3 on täidetud.

Katsearuanne kehtib kuni 31.02.2013.

Katsearuanne kehtib kuni 31.01.2013.

Leipzig, 22.01.2008

Tehnikadoktor H.-J. Teichert
Katselaboratooriumi juhataja

Dipl. ins.(FH) Simon Böhmer
Vastutav isik

Heliisolatsiooni standard ISO 140-3:1995

Ehituselementide õhuheliisolatsiooni laboratoorsed mõõtmised

Tootja: K. Schütte GmbH, Schütteweg 1-3, 27777 Ganderkesee

Toote nimetus: Schütte-Lärmstop EL-B 500 ZP, b¹

Klient: tootja

Katseruum: saatjaruum/vastuvõtjaruum

Katseeksemplari paigaldaja:

Katse kuupäev:

16.01.2008 Katseeksemplari kirjeldus:

- 1 mm perforeeritud alumiiniumlehtmetall, perforeeritud pinna osakaal 39,9%,
- 35 mm mineraalvill, näivtihedus 104 kg/m², nähtaval poolel lamineeritud flüüsiga,
- 8 mm tsementkiudplaat keskmise kihina, mass pinnaühiku (m²) kohta: 15,3 kg/m²,
- 35 mm mineraalvill, näivtihedus 104 kg/m², nähtaval poolel lamineeritud flüüsiga,
- 1 mm perforeeritud alumiiniumlehtmetall, perforeeritud pinna osakaal 39,9%,

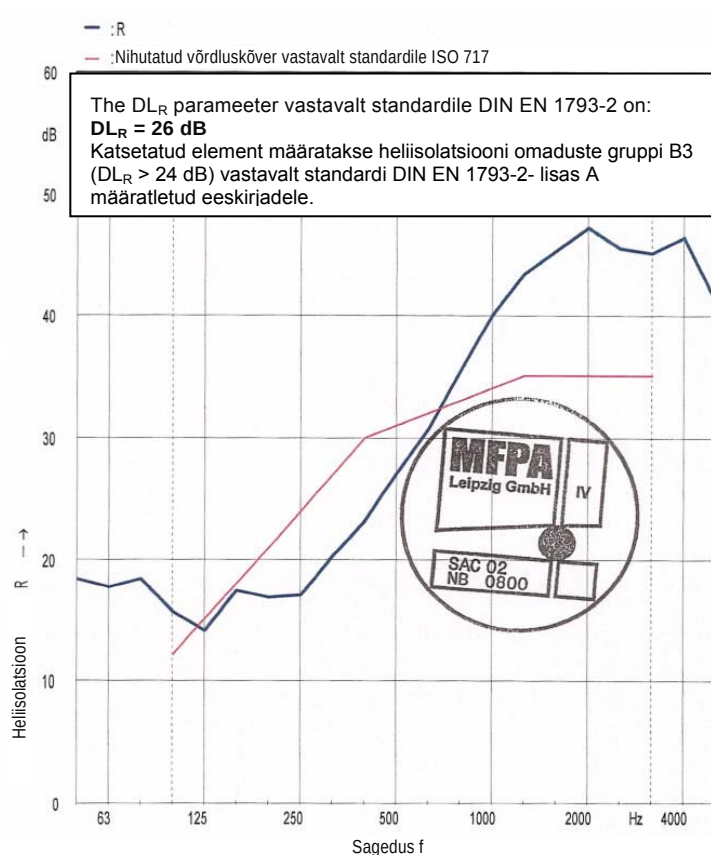
Suurus: 8,68 m²Eksemplari mass pinnaühiku kohta: 30,7 kg/m²

Temperatuur [°C]: 16

Niiskus [%]: 51

Saatjaruumi ruumala: 61,5 m³Vastuvõtjaruumi ruumala: 57,5 m³

Sagedus [Hz]	R 1/3 okt. [dB]
50	18,4
63	17,7
80	18,4
100	15,6
125	14,0
160	17,4
200	16,8
250	17,0
315	20,3
400	23,2
500	27,1
630	30,7
800	35,4
1000	40,0
1250	43,4
1600	45,3
2000	47,2
2500	45,5
3150	45,1
4000	46,4
5000	41,2



Hindamine vastavalt standardile ISO 717-1

R_w (C, C_{tr}) = 31 (-2; -6) dBC₅₀₋₃₁₅₀: -2 dBC₅₀₋₅₀₀₀: -1 dBC₁₀₀₋₅₀₀₀: -1 dBC_{tr,50-3150}: -6 dBC_{tr,50-5000}: -6 dBC_{tr,100-5000}: -6 dB

Hindamine põhineb laboratoorse teadmiste tulemusel, mis on saadud tehnilise meetodiga

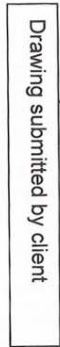
MFPA Leipzig GmbH

Katsearuande nr: P 4.2 08/018

Leipzig, 16.01.2008

Allkiri:

Bereich Schallschutz
Hans-Weigel-Str. 2b 04319
Leipzig
Tel. 0331- 6592715



Osakond IV - ehitusfüüsika

Osakonna juhataja: professor tehnikadoktor Peter Bauer

Heliisolatsiooni töörühm

VMFA – helikatse koht vastavalt standardile DIN 4109

Katsearuanne

P 4.2/08-018-1

Tölge

Kuupäev: 20.02.2008

1. koopia

Teema:	Katsetada heli neeldumistegurit vastavalt standardile DIN EN ISO 354, et määratleda suunise ZTV Lsw 06 alusel suure müraneelduvusega kahepoolse müratõkkeelemendi Schütte-Lärmstop EL-B 500 ZP akustiline neeldumistegur DL_a vastavalt standardile DIN EN 1793-1
Klient:	K. Schütte GmbH Schütte - Weg 1-3 27777 Ganderkesee
Tellimuse kuupäev:	14.01.2008
Katsenäidise vastuvõtukuupäev:	16.01.2008
Katse kuupäev:	14.02.2008
Ettevalmistuste eest vastutajad:	Tehnikadoktor H.-J. Teichert Diplomeeritud insener (FH) S. Böhmer

See katsearuanne koosneb 4 lehest ja 3 lisast.

Katsearuanne tuleb avaldada ainult lühendamata kujul. Avaldamine, s.h selle väljavõtete avaldamine võib toimuda ainult MFPA Leipzig GmbH eelneval kirjalikul nõusolekul. Vormi võib kasutada eraldi katsearuandest. Kirjalik vorm koos originaalpitseri ja allkirjaõigusliku isiku originaalallkirjaga on õiguslikult siduv vorm.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt
für das Bauwesen Leipzig mbH
Geschäftsführer: Jun -Prof. Dr.-Ing. Frank Dann
Sitz: Hans-Weigel-Platz 2b · D - 04319 Leipzig
Telefon: +49 (0) 341/65 82-163
Fax: +49 (0) 341/55 82-199
E-Mail: boehmer@mfpa-leipzig.de

Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRS 177 19
Ust.-Nr.: DE 813200649
Bankverbindung: Sparkasse Leipzig
Kto.-Nr 1100 560 781
BLZ 860 555 92

1 Ülesande kirjeldus

Ülesandeks on mõõta alumiiniumist valmistatud kahepoolsete akustiliste isolatsioonielementide Schütte-Lärmstop EL-B 500 ZP, b akustiline neeldumistegur kõlaruumis vastavalt standardile DIN EN ISO 354 ning määratleda selle põhjal üheväärtuseline akustiline neeldumistegur DL_a vastavalt standardile DIN EN 1793-1. Töö tellijaks on:

K. Schütte GmbH
Schütte - Weg 1-3
27777 Ganderkesee

2 Katseobjekt

Tellija tarnib järgmised kahepoolse müraneelduvusega müratõkke katseeksemplarid:

- 12 alumiiniumelementi mõõtetega 1,965 m x 0,5 m ja paksusega 12,6 cm

Tehti kindlaks elementide mass ja arvutati välja mass pinnaühiku kohta: $30,7 \text{ kg/m}^2$. Kiudainest isolatsioonimaterjali puhul määrati järgmised omadused:
näivtihedus 104 kg/m^3 , pikkusega seotud voolutakistus $\geq 35 \text{ kPas/m}^2$ (näitajad esitas tootja).

Ühe elemendi struktuur katses (vt lisa 2):

- 1 mm perforeeritud alumiiniumlehtmetall, perforeeritud pinna osakaal 39,9%,
- 35 mm mineraalvill, näivtihedus 104 kg/m^2 , nähtaval poolel lamineeritud fliisiga,
- 8 mm tsementkiudplaat keskmise kihina, mass pinnaühiku kohta: $15,3 \text{ kg/m}^2$,
- 35 mm mineraalvill, näivtihedus 104 kg/m^2 , nähtaval poolel lamineeritud fliisiga,
- 1 mm perforeeritud alumiiniumlehtmetall, perforeeritud pinna osakaal 39,9%,

Katseks ülesseatud 12 m^2 katseobjekt paigutati nii, et see sobiks kõlaruumi põrandaga ning et selle servad ei oleks paralleelsed lähima kõlaruumi seinaga. Katseobjekti välisserva katmiseks paigaldati hõõveldatud laud paksusega 3 cm ja kõrgusega 10 cm. Raami ribade ja kõlaruumi põranda vaheline soon täideti elastse tihenduskitiga.

3 Katsemeetod

Akustilise neeldumisteguri α_s arvutamine toimus kooskõlas:

- standardiga DIN EN ISO 354 „Akustika - helineelduvuse mõõtmine kõlaruumis“, välja antud 2003. a detsembris

Katsetingimused vastasid standardi DIN EN ISO 1793-1 alajaotisele 4: akustilised isolatsiooniseadmed teedel, akustiliste omaduste määratlemise katse läbiviimise protseduur, 1. osa: akustilise neelduvuse tootepõhised omadused, välja antud novembris 1997. Vastavalt standardi DIN EN ISO 1793-1 alajaotise 4 punktile 3 ning vastavalt joonisele 1 paigaldati katseobjekti siledale pinnale allapoole siinuslainet 160 mm laiune lehtmetailplaat, selleks et simuleerida posti (lisa 3, foto 1).

Akustiline neeldumistegur määrati järelkõlakestuste põhjal enne ja pärast katseobjekti paigutamist kõlaruumi. Katsesignaalina kasutati kolmanda oktaavi sagedusega müra. Kõikides sagedusribades teostati mõõtmised mikrofoniga 6 erineva asukohaga ning kõlari 2 erineva asukohaga. Kokku analüüsiti 12 sumbumiskõverat.

Kõlaruumi ruumala on umbes 195 m^3 ja pindala umbes $205,3 \text{ m}^2$. Ristkülikukujulise kõlaruumi mõõtmed on järgmised: pikkus 7,15 m, laius 6,05 m ja keskmine kõrgus 4,5 m. Difusiooniteguri suurendamiseks riputati kõlaruumi ebaühtlaste vahedega hajutajatena 19 kumerat vineeritükki (igaüks suurusega 1 m^2).

Ilmastikutingimused mõõtmiste ajal olid:

Tühi kõlaruum: temperatuur: $15,5 \text{ }^\circ\text{C}$, niiskus: 40 %
 Kõlaruum koos katseeksemplariga: temperatuur: $15,5 \text{ }^\circ\text{C}$, niiskus: 40 %
 Katse kuupäev: 14.02.2008

4 Mõõteseadmed

Kasutati järgmisi mõõteseadmeid:

Tabel 2: mõõteseadmed

Mõõtesead	Tüüp	Tootja
Reaalaja analüsaator koos mürageneraatoriga	840	Norsonic
Vabavälja mikrofoni	1220	Norsonic
Eelvõimendi	1201	Norsonic
Kalibreerimisseade	4231	B & K
Lõppvõimendi	235	Norsonic
Kõlarite kombinatsioon (dodekaeder)	229	Norsonic
Mikrofon – horisontaalne güroseade	231-N-360	Norsonic

Mõõteseadmeid kalibreeritakse regulaarsete ajavahemike tagant ning mõõtmisahel kalibreeritakse enne iga mõõtmist. Katselaboratoorium osaleb regulaarselt Brunswicki riikliku instituudi *Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB)* I grupi (sobivuskatsete komiteed) katsekomiteede etalonmõõtmistel ning see on registreeritud Saksamaa instituudi *Deutsches Institut für Bautechnik DIBT* katsekomiteena numbri SAC 02 all „Katsete, monitooringute ja sertifitseerimiskomiteede loendis vastavalt piirkondlikule ehitusseadusele“.



5 Mõõtmiste tulemused

Järelduskatkestus koos katseeksemplariga ja ilma katseeksemplarita on järgmised:

Sagedus Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Aeg sekundites ilma katseseinata	14,38	12,63	12,18	11,66	10,22	10,24	9,62	9,2	8,76	7,96	7,09	6,36	5,64	4,63	4,05	3,36	2,6	2,15
Aeg sekundites katseseinaga	5,48	5,38	5,09	4,25	3,73	3,01	2,41	2,22	2,13	2,01	1,93	1,88	1,86	1,75	1,69	1,61	1,44	1,34

Määratletud akustilised neeldumistegurid α_s funktsioonina sagedusest on toodud lisas 1.

Neeldumisomadusi vastavalt standardile DIN EN 1793-1 tuleb kontrollida suunise ZTV-Lsw 06 „Täiendavad tehnilised lepingutingimused ja juhised teede akustiliste isolatsiooniseinte paigaldamiseks“ alusel.

Akustilise neeldumise DL_a üksikväärtus vastavalt standardile DIN EN 1793-1 „Maanteeliikluse müra alandamise meetmed, katsemeetod, 1. osa: helineelduvuse olulised tunnused“, välja antud 1997. a novembris, on:

$$DL_a = 9 \text{ dB}$$

Katsetatud element määratakse akustilise neelduvuse omaduste gruppi A3 (DL_a 8 kuni 11 dB) vastavalt standardi DIN EN 1793-1 lisas A määratletud eeskirjadele.

Rühmale A3 seatud tingimused vastavalt suunise ZTV-Lsw 06 alajaotise 2.2 tabelile 1 on täidetud. Katsetatud elemendi neelduvust nimetatakse „väga suureks neelduvuseks“.

Katsearuanne kehtib kuni 31.02.2013

Leipzig, 20. veebruar 2008

Tehnikadoktor H.-J. Teichert
Prüfstellenleiter Schallschutz

Dipl. ins. (FH) Simon Böhmer
Bearbeiter

Helineeldumistegur ISO 354: 2003

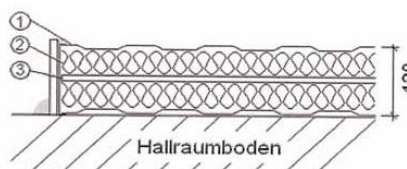
Objekt:

Schütte-Lärmstop EL-B 500 ZP, b

Tootja: K. Schütte GmbH, Schütteweg 1-3, 27777 Ganderkesee

Katseksemplari kirjeldus:

- (1) 1 mm perforeeritud alumiiniumlehtmetall, perforeeritud pinna osakaal 39,9%,
- (2) 35 mm mineraalvill, näivtihedus 104 kg/m³, nähtaval poolel lamineeritud flüüsiga,
- (3) 8 mm tsementkiudplaat keskmise kihina, mass pinnaühiku kohta: 15,3 kg/m²,
- (2) 35 mm mineraalvill, näivtihedus 104 kg/m³, nähtaval poolel lamineeritud flüüsiga,
- (1) 1 mm perforeeritud alumiiniumlehtmetall, perforeeritud pinna osakaal 39,9%.



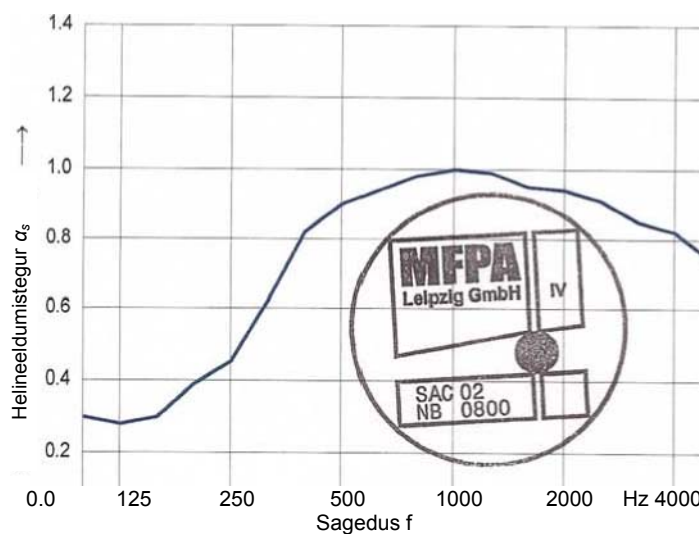
Katse kuupäev: 14.02.2008

Suurus: 12 m²Kõlaruumi ruumala: 195 m³

Temperatuur [°C]: 15,5

Niiskus [%]: 40

Sagedus [Hz]	α_s
100	0,30
125	0,28
160	0,30
200	0,39
250	0,45
315	0,62
400	0,82
500	0,90
630	0,94
800	0,98
1000	1,00
1250	0,99
1600	0,95
2000	0,94
2500	0,91
3150	0,85
4000	0,82
5000	0,74

Akustiline neelduvustegur DL_a vastavalt standardile DIN EN 1793-1 on: **$DL_a = 9 \text{ dB}$** Katsetatud element määratakse akustilise neelduvuse omaduste gruppi A3 (DL_a 8 kuni 11 dB) vastavalt standardi DIN EN 1793-1 lisa A määratletud eeskirjadele.**MFPA Leipzig GmbH**

Katsearuande nr: P 4.2 08/018-1

Klient: tootja

Leipzig, 20.02.2008

Signature: *Teident*

Bereich Schallschutz
Hans-Weigel-Str. 2b
04319 Leipzig
Tel. 0341- 6582115

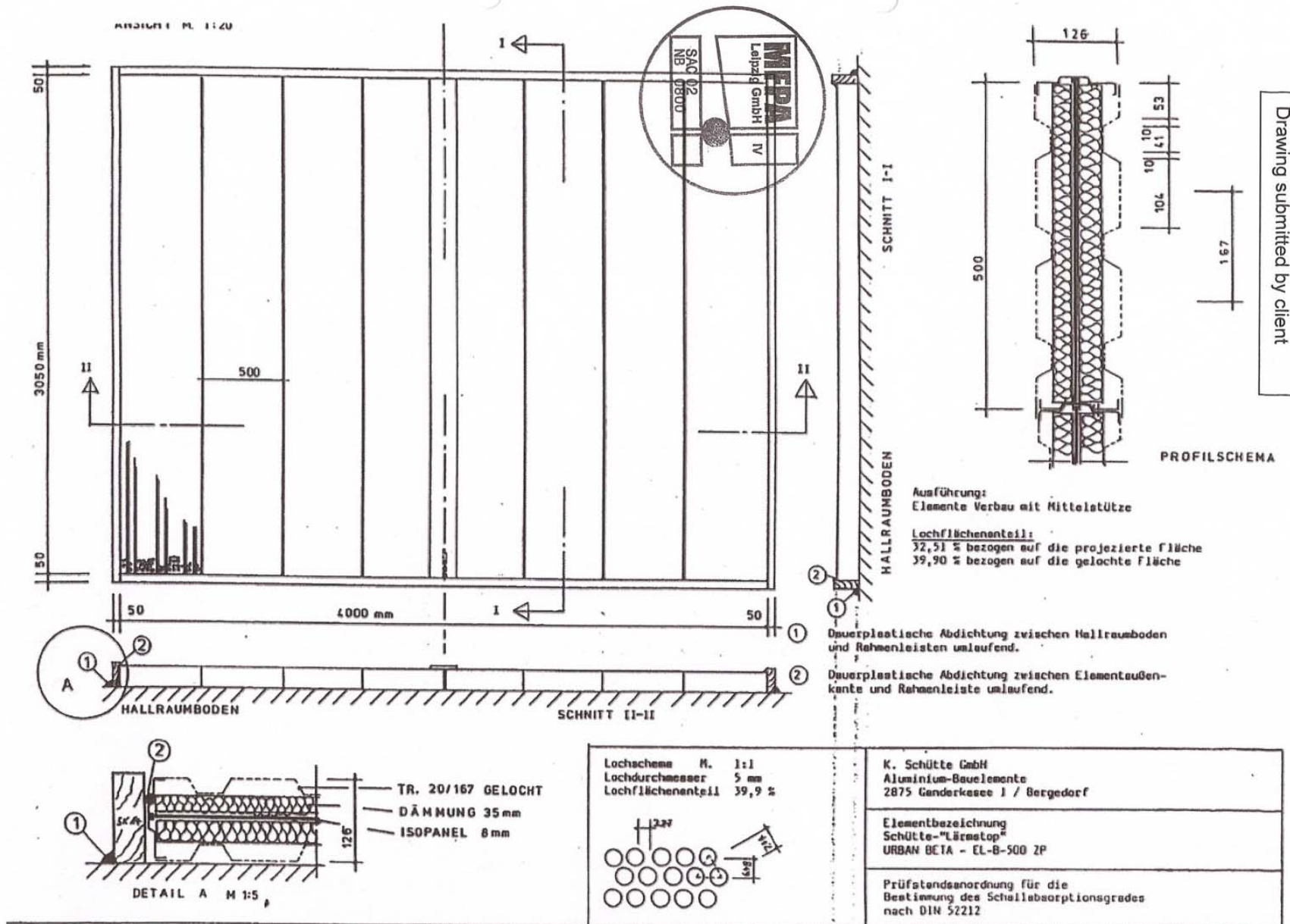




Foto 1: katseeksemlari koost kõlaruumis