



VMPA-anerkannte Prüfstelle nach DIN 4109
VMPA-SPG-129-97-SN
Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräusche

Mfpa Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich II - Tragkonstruktionen und Schallschutz

Prof. Dr.-Ing. Elke Reuschel

Arbeitsgruppe 2.3 - Schallschutz

Dipl.-Phys. D. Sprinz

Telefon +49 (0) 341-6582-115

d.sprinz@mfp-leipzig.de

Dipl.-Ing. M. Busch

Telefon +49 (0) 341 - 6582-163

m.busch@mfp-leipzig.de

Prüfbericht Nr. PB 2.3/20-373-1

vom 02. Juni 2021

Ausfertigung

Gegenstand: Messung der Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10140-2 von einem verglasten Schallschutzkasten (12 mm VSG; mit Zuluft- und Abluftkanal) vor einem zweiflügeligen geöffneten Referenzfenster und vom geöffneten Referenzfenster allein

Auftraggeber: Alusysteme - Metallbau Bellmann GmbH
Gewerbegebiet Süd 7
D-09618 Brand-Erbisdorf

Auftragsdatum: 03.12.2020

Prüfdatum: 21.01.2021 und 25.01.2021

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Busch
Dipl.-Phys. D. Sprinz

Dieses Dokument besteht aus 8 Seiten und 6 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt und veröffentlicht werden. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Mfpa Leipzig GmbH.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11021-01-00

Durch die DAKKS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Urkunde kann unter www.mfp-leipzig.de eingesehen werden.

Nach Landesbauordnung (SAC 02) anerkannte und nach Bauproduktenverordnung (NB 0800) notifizierte PÜZ-Stelle.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH (Mfpa Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel.: +49 (0) 341 - 6582-0
Fax: +49 (0) 341 - 6582-135

1. Aufgabenstellung

Für einen verglasten Schallschutzkasten (12 mm VSG; mit Zuluft- und Abluftkanal) des Auftraggebers

Alusysteme - Metallbau Bellmann GmbH
Gewerbegebiet Süd 7
D-09618 Brand-Erbisdorf

vor einem zweiflügeligen Referenzfenster ist die Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10140-2 im Prüfstand der MFPA Leipzig zu messen und nach DIN EN ISO 717-1 zu bewerten.

Die Prüfung ist mit beiden Referenzfensterflügeln um 90 ° geöffnet durchzuführen.

Diese Prüfung ist außerdem für das o.g. Referenzfenster ohne Schallschutzkasten, ebenfalls mit beiden Referenzfensterflügeln um 90 ° geöffnet, durchzuführen.

2. Prüfgegenstand und Prüfaufbau

Das zu prüfende Referenzfenster und der zu prüfende Schallschutzkasten wurden am 20.01.2021 vom Auftraggeber angeliefert. Durch den Auftraggeber wurde im Prüfstand der MFPA Leipzig das Referenzfenster am 21.01.2021 in eine vorbereitete Prüföffnung und der Schallschutzkasten am 25.01.2021 vor das Referenzfenster eingebaut.

Die vorbereitete Prüföffnung befand sich in einer Massivwand aus KS-Mauerwerk mit WDVS. Sie besaß eine lichte Höhe von 1400 mm und eine lichte Breite von 1600 mm. Das Referenzfenster besaß eine Höhe von 1380 mm und eine Breite von 1580 mm.

Die Fensterinnenseite war zum Senderraum der Messung ausgerichtet.

Das Prüfdatum des Prüfobjekts ist auf dem Deckblatt dieses Prüfberichts angegeben.

Zeichnungen bzw. technische Daten des Auftraggebers zum Prüfobjekt finden sich in Anlage 3 (Schallschutzkasten) und Anlage 4 (Referenzfenster).

Ansichten des Prüfobjektes sind in Anlage 5 (Schallschutzkasten mit Referenzfenster) und in Anlage 6 (Referenzfenster allein) dargestellt.

Aufbau des Schallschutzkastens

Die Aufbau-Details gehen aus Anlage 3 hervor. In Anlage 3, Seite 1 ist Positionierung des fertig montierten Schallschutzkastens vor dem Referenzfenster im Prüfstand dargestellt.

Außenabmessungen über alles

Breite x Höhe x Tiefe = 205 cm x 212 cm x 30 cm

Verglaster Luftraum

- mit Frontvergasung und Seitenverglasungen aus 12 mm VSG (VSG 6.6);
- Tiefe verglaster Luftraum ab Vorderkante WDVS 26 cm (Innenmaß)

Abluftkanal über verglastem Luftraum

- außen mit Stahlblech, innen PE-Schaum-Schallabsorberplatten Cello D 2600, 25 mm dick (Fa. Cellofoam)
- zum verglasten Luftraum hin mit gelochtem Blech (Loch-Ø 6 mm; Lochflächenant. ca. 51 %) verdeckt
- ausgestattet mit Fort- und Abluftöffnung

Zuluftkanal unter verglastem Luftraum

- außen mit Stahlblech, innen PE-Schaum-Schallabsorberplatten Cello D 2600, 25 mm dick (Fa. Cellofoam)
- zum verglasten Luftraum hin mit gelochtem Blech (Loch-Ø 6 mm; Lochflächenant. ca. 51 %) verdeckt
- ausgestattet mit Außen- und Zuluftöffnung

Aufbau des Referenzfensters (vgl. Anlage 4)

Es handelt sich um ein übliches Fenster der Schallschutzklasse 2 mit unten genannten technischen Eigenschaften.

Bei den Prüfungen mit um 90° geöffneten Flügeln betrug der lichte Öffnungsquerschnitt (d.h. die geöffnete Fensterfläche) 1,7 m².

Bauart

zweiflügeliges Kunststofffenster mit Mittelposten als Einfachfenster

Blendrahmen

Material:	Kunststoffprofil
Profilquerschnitt (Dicke x Breite):	oben, unten und Seiten 70 mm x 67 mm, Mittelposten 70 mm x 85 mm
Außenabmessungen (Höhe x Breite):	1380 mm x 1580 mm
Dichtungen gegen die Flügel:	1 Außendichtung, umlaufend

2 Flügel mit gleichem Aufbau

jeweils Drehkippflügel

Material:	Kunststoffprofil
Profilquerschnitt (Dicke x Breite):	70 mm x 67 mm
Außenabmessungen (Höhe x Breite):	1300 mm x 740 mm

Beschläge und Verriegelungspunkte je Flügel

Bandseite:	2 Bänder
Schließseite:	1 Drehgriff, 1 Verriegelungspunkt
Unterseite:	1 Verriegelungspunkt

Verglasungen

2-fach-Isolierverglasung, Bezeichnung FGS Therm Premium 2x4 mm

Gasfüllung Argon (Angabe Auftraggeber, chemische Analyse Gasfüllung vom Auftraggeber nicht gewünscht)

Messtechnisch ermittelte Dicken aller Verglasungen von innen nach außen:

jeweils am Scheibenrand und in Scheibenmitte
4 mm Float / 16 mm SZR / 4 mm Float

Die Angaben zu Fabrikaten und Materialien sind Angaben des Auftraggebers.

Gesamtmasse des Schallschutzkastens

Gesamtmasse: ca. 260 kg

Gesamtmasse des Referenzfensters

Gesamtmasse: ca. 72 kg

Die flächenbezogenen Massen werden in Anlage 1 und 2 ausgewiesen.

Einbau der Prüfobjekte in den Prüfstand

Das Fenster wurde stumpf in die Prüföffnung eingesetzt und mit punktuellen Befestigungen seitlich in der Prüföffnungsleibung in seiner Lage gesichert.

Die Prüföffnung befand sich in einer Massivwand aus 24 cm dickem KS-Mauerwerk (RDK 1.8) mit empfangsraumseitig aufgebrachtem WDVS. Das WDVS bestand aus aufgeklebten, 20 cm dicken EPS-Platten (verdübelt mit der Massivwand) mit darauf aufgetragenem Putz (Kalkzement) mit ca. 5 mm Dicke, mit eingebrachtem Armierungsgewebe.

Die Fensterinnenseite des Referenzfensters (Öffnungsseite der Flügel) zeigte zum Senderraum und die Fensteraußenseite zum Empfangsraum des Prüfstandes.

Der Schallschutzkasten wurde auf der Empfangsraumseite, umlaufend auf der WDVS-Oberfläche aufliegend, aufgebracht, wie in Anlage 3 dargestellt. Die umlaufende Fuge WDVS-Oberfläche / Schallschutzkasten-Außenkante wurde mit dauerplastischer Dichtungsmasse abgedichtet. Die Befestigung des Schallschutzkastens erfolgte durch das WDVS hindurch an der Massivwand-schale mittels Stahlprofilen und Verdübelungen (s. Anlage 3).

3. Prüfstand

Der Prüfstand mit den zwei horizontal aneinander grenzenden Prüfräumen entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO 10140-5. Die Flankenübertragung des Prüfstandes wird durch zwei 60 mm breite mit Mineralfaser gefüllte Trennfugen zwischen Einbaurahmen und angekoppelten Nachhallräumen (Sende- und Empfangsraum) unterbunden. Die Maximaldämmung des Prüfstands beträgt $R_w = 78$ dB.

Der Einbaurahmen (Mittelstück) besteht aus Stahlbeton und besitzt im Wandbereich eine Bauteildicke von 240 mm und Boden/Deckenbereich eine Bauteildicke von 200 mm.

Die Wände des Sende- und des Empfangsraumes sind als 240 mm Kalksandsteinmauerwerk (Rohdichteklasse 2.0) ausgeführt und beidseitig mit jeweils 15 mm Putzschichten verputzt.

Die Wände von Sende- und Empfangsraum sind im Grundriss jeweils schiefwinklig.

Die massiven Bodenplatten und die massiven Decken sind jeweils in 200 mm Stahlbeton ausgeführt.

Zur Anpassung an die Maße des Prüfobjekts wurde die Prüföffnung in einer Wand aus 24 cm Kalksandstein (Steinrohd. 2.0, beidseitig verputzt) errichtet.

Die Prüffläche S sowie das Senderaumvolumen und das Empfangsraumvolumen werden in Anlage 1 ausgewiesen. Die Lufttemperaturen und die relativen Luftfeuchten in den Prüfräumen sowie der statische Druck zum Zeitpunkt der Messung werden ebenfalls in Anlage 1 ausgewiesen.

Vor Prüfungsbeginn wurden die Scheibentemperaturen des Schallschutzkastens im Senderaum und im Empfangsraum gemessen. Das Ergebnis entsprach jeweils in beiden Fällen den Lufttemperaturen in den Prüfräumen gem. Anlage 1.

4. Prüfverfahren

Die Durchführung der Messungen der Luftschalldämmung erfolgte nach:

- DIN EN ISO 10140-2, Akustik, Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand, Teil 2: Messung der Luftschalldämmung, Ausgabe Dezember 2010

Die Berechnung der Luftschalldämmung erfolgte nach:

- DIN EN ISO 717-1, Akustik, Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen, Teil 1: Luftschalldämmung, Ausgabe Juni 2013

Die Ermittlung des Schalldämm-Maßes R wurde mit Breitbandrauschen im Terzfrequenzbereich 50 – 5000 Hz über die zur Verfügung stehende Prüffläche vorgenommen.

Das Schalldämm-Maß R ergibt sich aus folgender Gleichung:

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

Hierin bedeuten:

- L_1 mittlerer Schalldruckpegel im Senderraum in dB
- L_2 mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum in dB
- S Fläche Prüfkörper in m^2
- A äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum in m^2

Die äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum wurde anhand von 12 Nachhallzeitmessungen terzweise nach folgender Gleichung bestimmt:

$$A = 0,16 \times V/T$$

Hierin bedeuten:

- V Volumen des Empfangsraumes in m^3
- T Nachhallzeit im Empfangsraum in s

Die Durchführung und der Umfang der Messungen entsprechen den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem NABau- Unterausschuss 00.71.02. Eine chemische Analyse der Gasfüllung wurde vom Auftraggeber nicht gewünscht.

Aufgrund der Maximaldämmung des Prüfstandes wurden die Messergebnisse nicht durch Flankenübertragungen beeinflusst.

5. Messgeräte

Folgende Messgeräte kamen zum Einsatz.

Tabelle 1: verwendete Messgeräte

Gerät	Typ	Hersteller
Echtzeitanalysator mit Rauschgenerator	840	Norsonic
Freifeldmikrofone	1220	Norsonic
Vorverstärker	1201	Norsonic
Kalibrator	4231	B & K
Leistungsverstärker	260	Norsonic
Lautsprecherkombination (Dodekaeder)	229	Norsonic
Mikrofon-Schwenkanlage, Fernsteuerung	231, 252, 253	Norsonic

Die Messgeräte werden regelmäßig geeicht, vor und nach jeder Messung wird die Messkette kalibriert. Die MFPFA Leipzig nimmt regelmäßig an den Vergleichsmessungen für Prüfstellen der Gruppe I (Eignungsprüfstellen) der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Braunschweig teil (zuletzt im Jahr 2019) und ist als Prüfstelle in dem „Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen“ des Deutschen Institutes für Bautechnik DIBt unter der Kennziffer „SAC 02“ eingetragen.

Die MFPFA Leipzig ist ein durch die DAkkS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

6. Messergebnisse

In nachfolgender Tabelle werden als Ergebnisse der Messungen die bewerteten Schalldämm-Maße R_w nach DIN EN ISO 717-1 für den Frequenzbereich 100 bis 3150 Hz mit den Spektrum-Anpassungswerten angegeben.

Tabelle 2: Prüfergebnisse

Prüfgegenstand	bewertetes Schalldämm-Maß Prüfwert R_w (C; C_{tr}) [dB]	Spektrum-Anpassungswerte [dB]						siehe Anlage
		$C_{50-3150}$	$C_{50-5000}$	$C_{100-5000}$	$C_{tr,50-3150}$	$C_{tr,50-5000}$	$C_{tr,100-5000}$	
geprüfter Schallschutzkasten vor dem Referenzfenster (beide Flügel Referenzfenster um 90° geöffnet)	33 (-2; -5)	-2	-1	-1	-6	-6	-5	1
geprüftes Referenzfenster (beide Flügel um 90° geöffnet)	3 (0; 0)	0	0	0	0	-1	-1	2

Die grafischen Darstellungen der R-Werte in Abhängigkeit von der Frequenz sind in Anlage 1 und 2 ersichtlich.

Die auf Basis der DIN EN ISO 717-1 ermittelten bewerteten Schalldämm-Maße im Prüfstand R_w (in 1/10 dB mit Messunsicherheit) betragen:

geprüfter Schallschutzkasten vor dem Referenzfenster

$$R_w = 33,1 \text{ dB} \pm 1,2 \text{ dB}$$

geprüftes Referenzfenster

$$R_w = 3,1 \text{ dB} \pm 1,2 \text{ dB}$$

Bei der angegebenen Messunsicherheit handelt es sich um die mittlere Standardabweichung für Prüfstandsmessungen nach DIN EN ISO 12999-1.

7. Hinweise zu den Prüfergebnissen

Die ermittelten Werte sind Prüfwerte, die unter Laborbedingungen gemessen wurden.

Bei VSG- oder Gießharzscheiben besteht eine Abhängigkeit der Schalldämmung von der Umgebungstemperatur. Bei tieferen Temperaturen als der Prüftemperatur kann eine Minderung des Schalldämm-Maßes auftreten.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die beschriebenen Prüfgegenstände und nicht auf die Grundgesamtheit. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 02. Juni 2021

Dipl.-Phys. D. Sprinz
Arbeitsgruppenleiter

Dipl.-Ing. M. Busch
Versuchingenieur

Schalldämm-Maß, R , nach ISO 10140-2

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Auftraggeber: Alusysteme - Metallbau Bellmann GmbH, D-09618 Brand-Erbisdorf Prüfdatum: 25.01.2021
 Hersteller: Auftraggeber Kennzeichnung der Prüfräume: B W.02 / B W.01
 Prüfgegenstand eingebaut von: Auftraggeber

Produktbezeichnung: Schallschutzkasten mit Verglasung 12 mm VSG - außenseitig vor dem Referenzfenster, beide Flügel des Referenzfensters um 90 ° geöffnet;

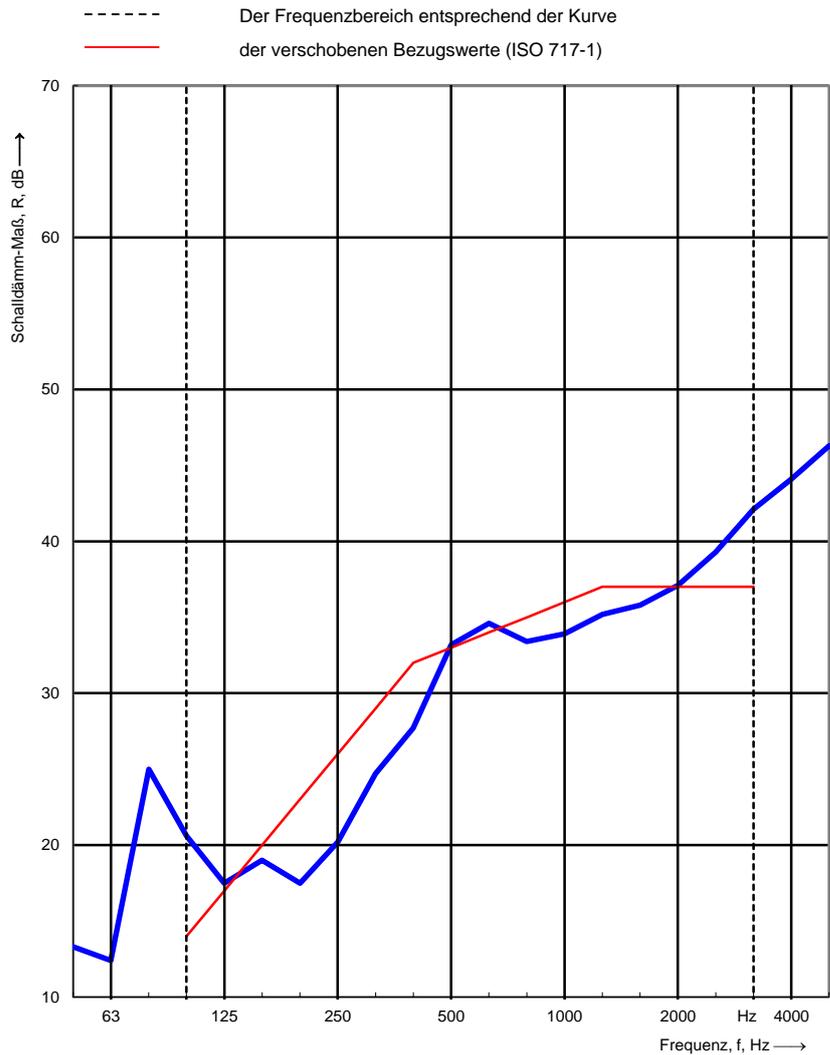
Aufbau Schallschutzkasten: Frontverglasung und Seitenverglasungen aus 12 mm VSG (VSG 6.6); Tiefe verglaster Luftraum ab Vorderkante WDVS 26 cm (Innenmaß)
 über verglastem Luftraum: Abluftkanal mit Fort- und Abluftöffnung, außen Stahlblech, innen PE-Schaum-Schallabsorberplatten Cello D 2600, zum verglasten Luftraum hin mit gelochtem Blech (Loch-Ø 6 mm; Lochflächenant. ca. 51 %) verdeckt
 unter verglastem Luftraum: Zuluftkanal mit Außenluft- und Zuluftöffnung, außen Stahlblech, innen PE-Schaum-Schallabsorberplatten Cello D 2600, zum verglasten Luftraum hin mit gelochtem Blech (Loch-Ø 6 mm; Lochflächenant. ca. 51 %) verdeckt

Fläche S Prüfgegenstand: 2,24 m²
 Flächenbezogene Masse*: ca. 60 kg/m²
 Temperatur SR / ER: 20 / 20 °C
 Rel. Luftfeuchte SR / ER: 49 / 50 %
 Statischer Druck: 99 kPa
 Volumen SR / ER: 59,9 / 55,4 m³

(SR = Senderraum; ER = Empfangsraum)

* flächenbez. Masse Schallschutzkasten

Frequenz f [Hz]	R Terz [dB]
50	13,3
63	12,4
80	25,0
100	20,6
125	17,5
160	19,0
200	17,5
250	20,2
315	24,7
400	27,7
500	33,2
630	34,6
800	33,4
1000	33,9
1250	35,2
1600	35,8
2000	37,1
2500	39,3
3150	42,1
4000	44,1
5000	46,3



Bewertung nach ISO 717-1

$R_w(C;C_{tr}) = 33 (-2 ; -5) \text{ dB}$

Die Ermittlung basiert auf Prüfstandsmessergebnissen,
 die nach einem Standardverfahren erhalten wurden.

$C_{50-3150} = -2 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = -1 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$
 $C_{tr,50-3150} = -6 \text{ dB}$ $C_{tr,50-5000} = -6 \text{ dB}$ $C_{tr,100-5000} = -5 \text{ dB}$

Unterschrift:

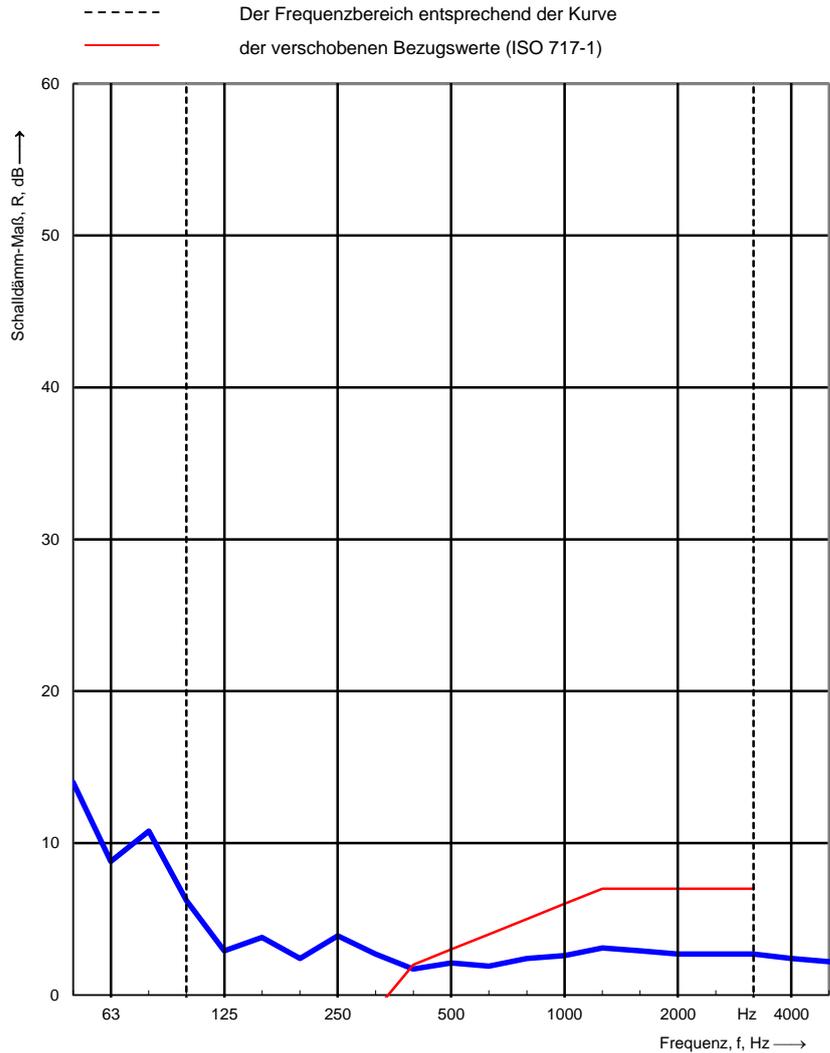
Schalldämm-Maß, R , nach ISO 10140-2

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Auftraggeber: Alusysteme - Metallbau Bellmann GmbH, D-09618 Brand-Erbisdorf Prüfdatum: 21.01.2021
 Hersteller: Auftraggeber Kennzeichnung der Prüfräume: B W.02 / B W.01
 Prüfgegenstand eingebaut von: Auftraggeber
 Produktbezeichnung: Referenzfenster, zweiflügelig, beide Flügel um 90 ° geöffnet; eingebaut in rechteckiger Prüfoffnung in Massivwand aus 24 cm KS-Mauerwerk, außen mit WDVS
 Aufbau Prüfgegenstand: Blendrahmen: Kunststoff; mit Mittelpfosten;
 2 Flügel: jeweils Drehkipplügel; Kunststoff; mit 2-fach-Isolierverglasung 4 mm Float / 16 mm SZR / 4 mm Float (Argonfüllung)
 Funktionsfugen: 1 Dichtungsebene

Fläche S Prüfgegenstand: 2,24 m²
 Flächenbezogene Masse: ca. 33 kg/m²
 Temperatur SR / ER: 20 / 20 °C
 Rel. Luftfeuchte SR / ER: 50 / 50 %
 Statischer Druck: 100 kPa
 Volumen SR / ER: 59,9 / 57,1 m³
 (SR = Senderraum; ER = Empfangsraum)

Frequenz f [Hz]	R Terz [dB]
50	14,0
63	8,8
80	10,8
100	6,2
125	2,9
160	3,8
200	2,4
250	3,9
315	2,7
400	1,7
500	2,1
630	1,9
800	2,4
1000	2,6
1250	3,1
1600	2,9
2000	2,7
2500	2,7
3150	2,7
4000	2,4
5000	2,2



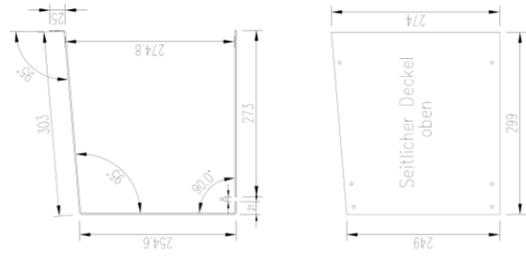
Bewertung nach ISO 717-1

$R_w(C;C_{tr}) = 3 (0 ; 0) \text{ dB}$

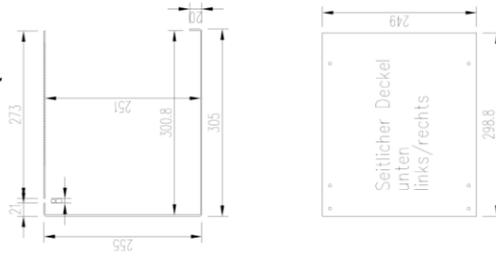
Die Ermittlung basiert auf Prüfstandsmessergebnissen,
 die nach einem Standardverfahren erhalten wurden.

$C_{50-3150} = 0 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = 0 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = 0 \text{ dB}$
 $C_{tr,50-3150} = 0 \text{ dB}$ $C_{tr,50-5000} = -1 \text{ dB}$ $C_{tr,100-5000} = -1 \text{ dB}$

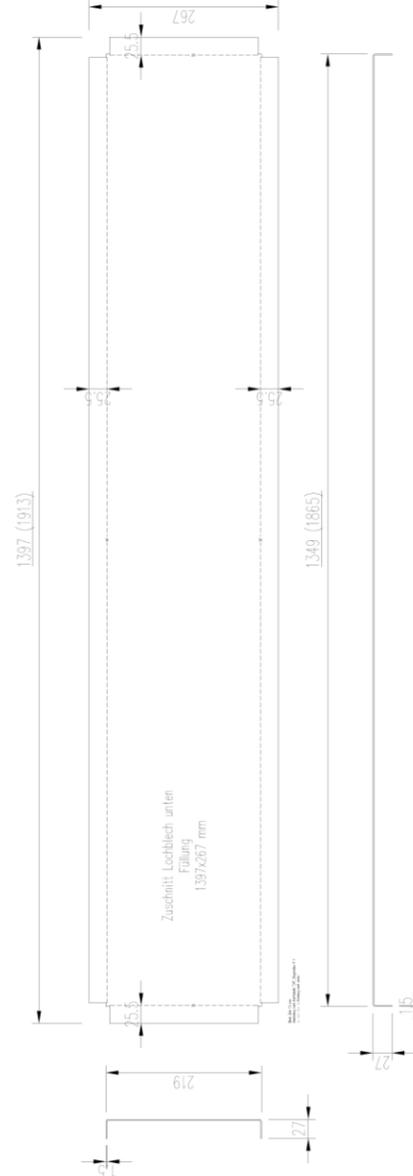
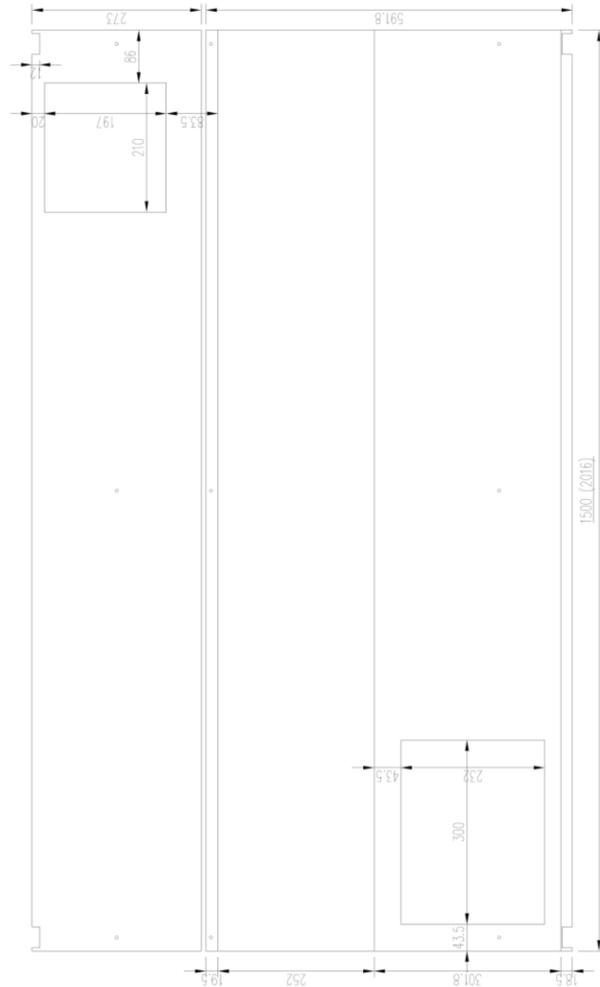
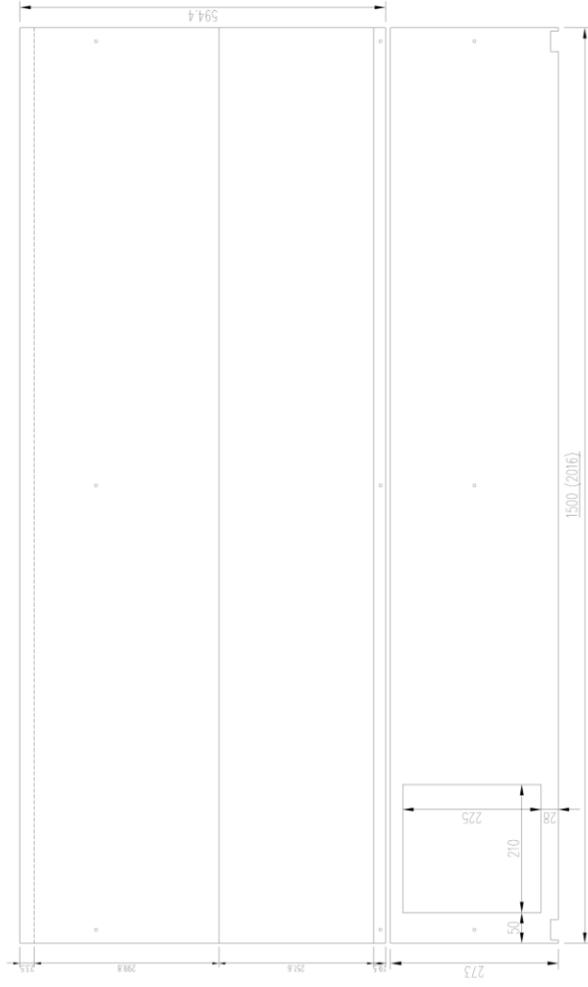
Unterschrift:



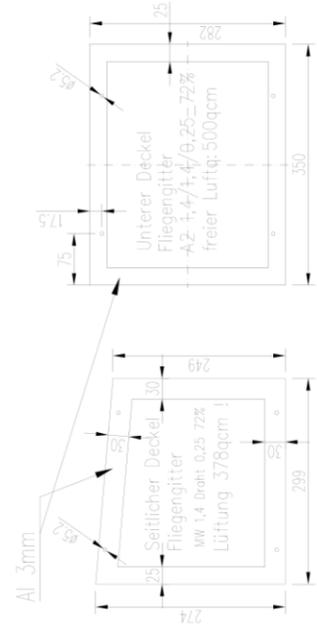
Blechverkleidung oben 1500 (2016)



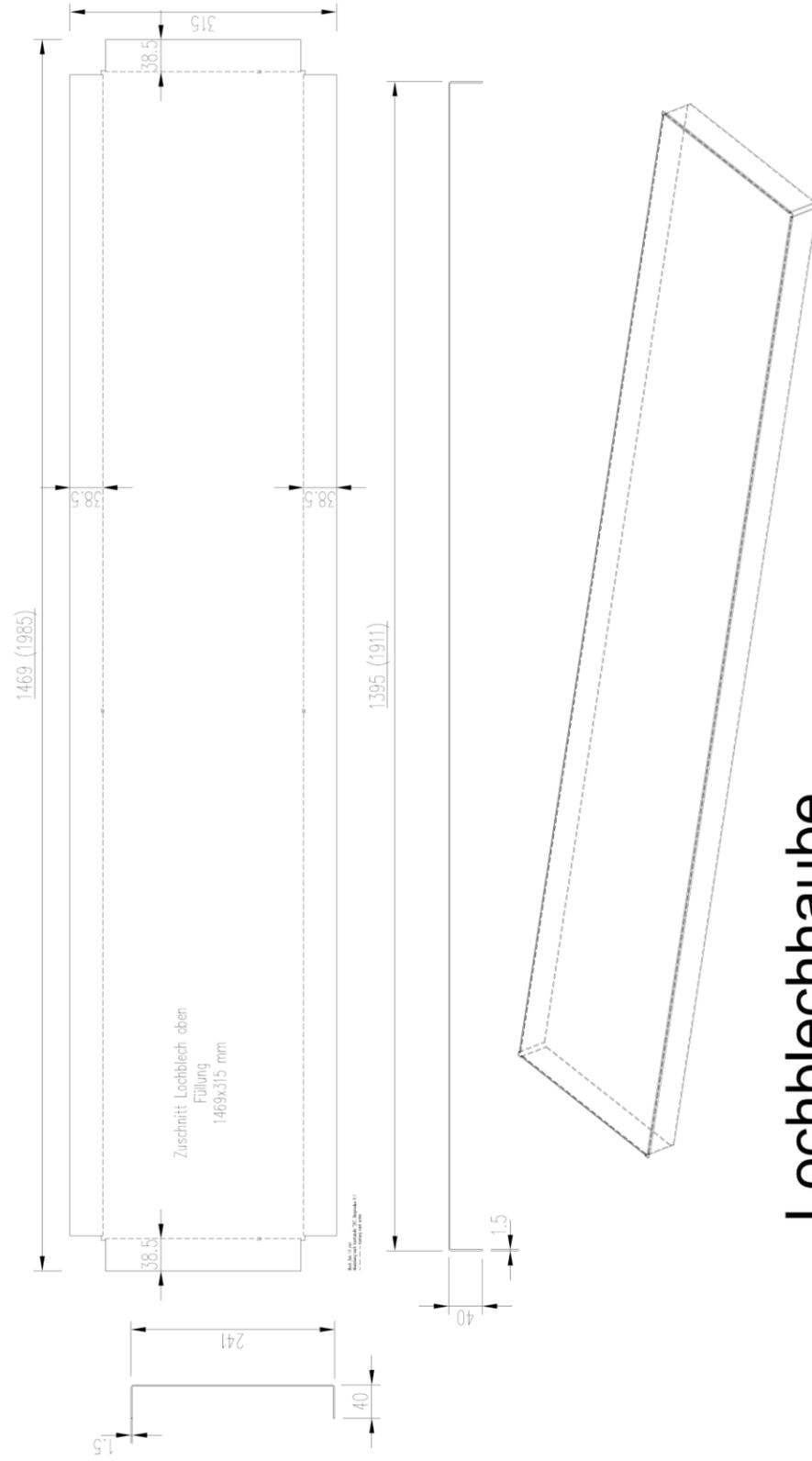
Blechverkleidung unten 1500 (2016)



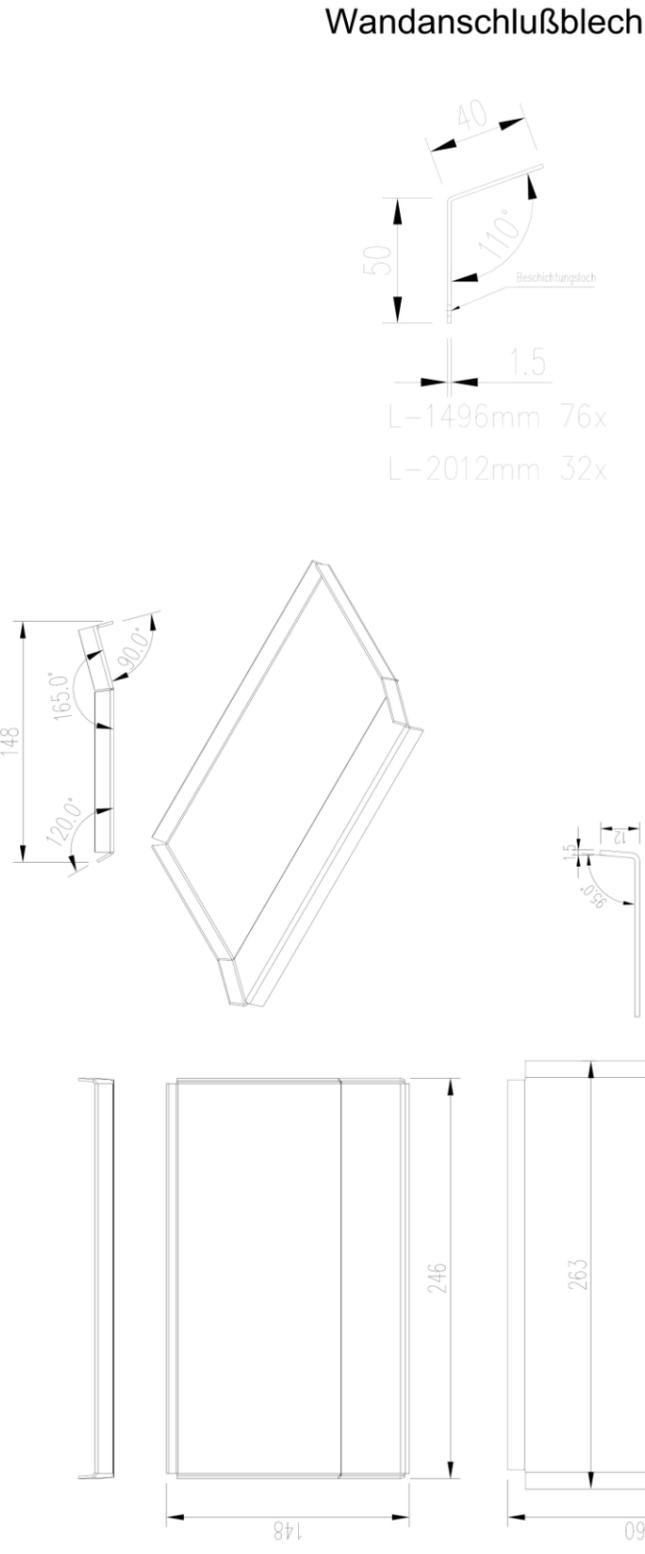
Lochblechhaube unten 1500 (2016)



Deckel (Gitter)

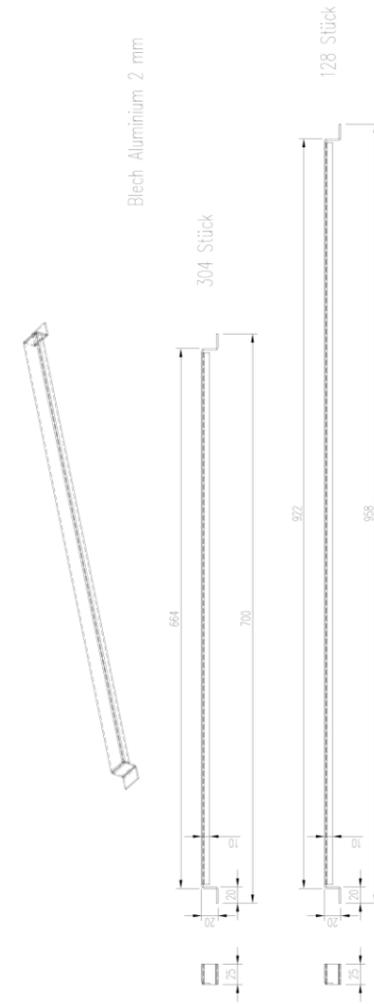


Lochblechhaube oben 1500 (2016)

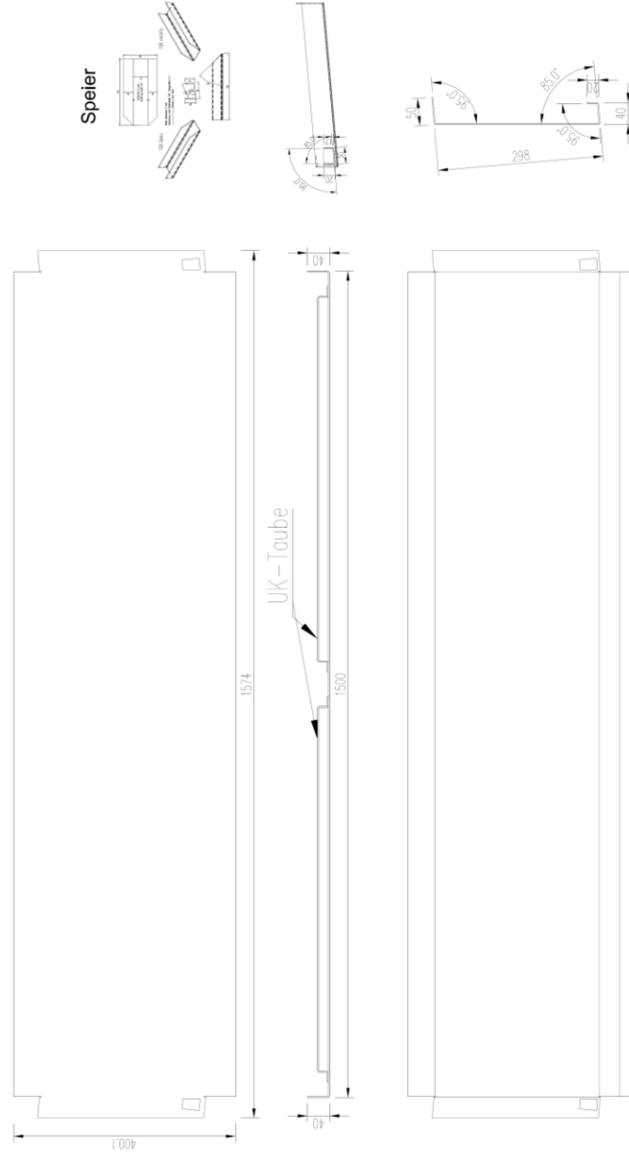


Wasserblech

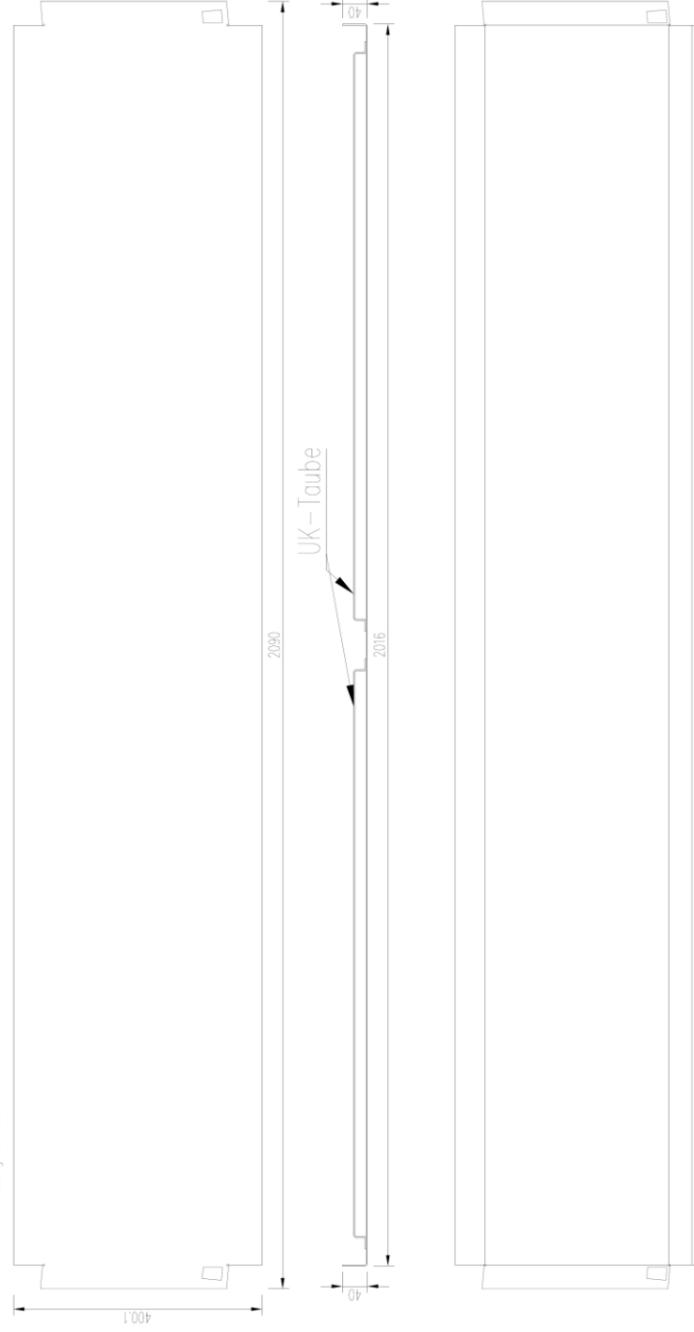
UK-Taube



Wasserwannen

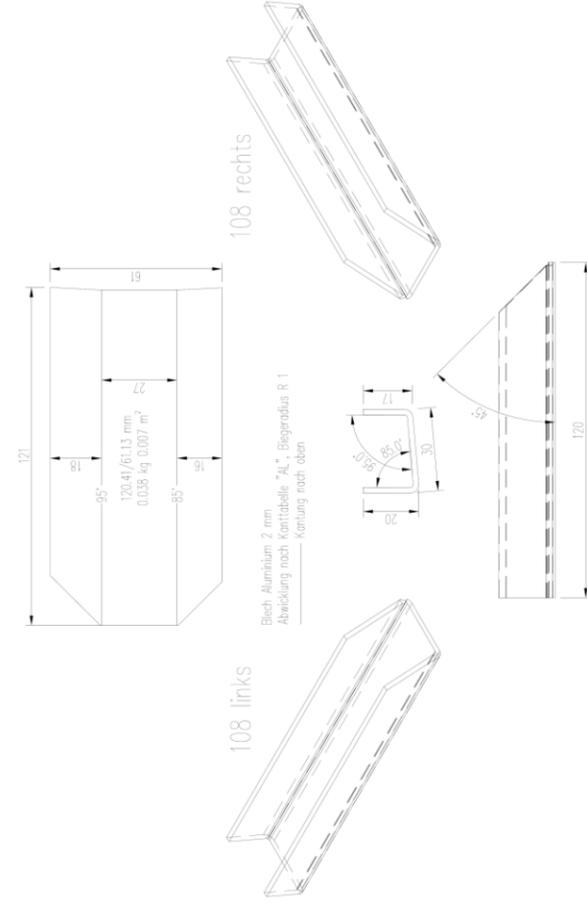


Blech Aluminium 2 mm
Abwicklung nach Kontabelle "AL", Biegeradius R 1
Kantung nach oben



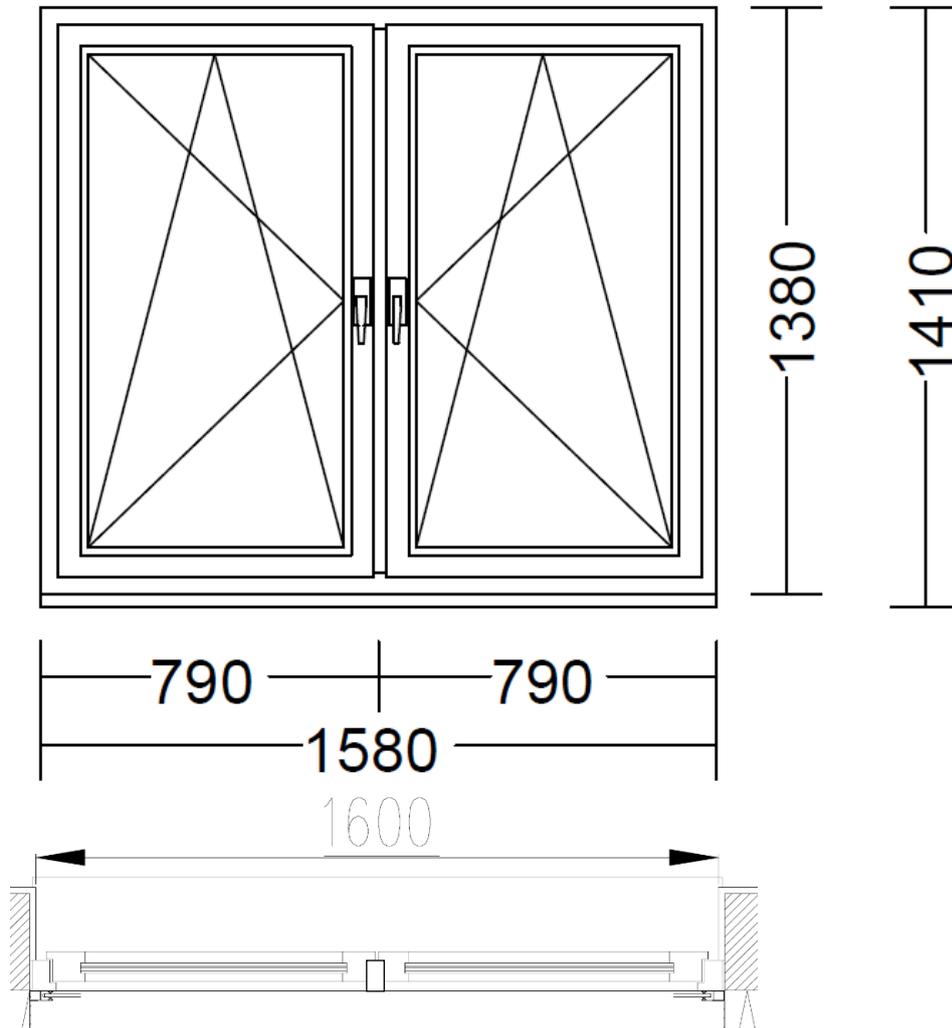
Blech Aluminium 2 mm
Abwicklung nach Kontabelle "AL", Biegeradius R 1
Kantung nach oben

Speier



Blech Aluminium 2 mm
Abwicklung nach Kontabelle "AL", Biegeradius R 1
Kantung nach oben

Darstellung und technische Daten des Auftraggebers - Referenzfenster



Kunststoff-Fenster 2-tlg. R67/F70
mit Pfosten 85mm, DKL / DKR

2-fach Verglasung $U_g=1,1$
ca. 31-32 dB

Breite: 1.580 mm Höhe: 1.380 mm
Wärmeschutz-Isolierglas $U_g=1,1$
Aufbau: 4/16/4

Griffolive FG10 VBHgreenteQ weiß

Farbe: beidseitig weiß

Dichtung schwarz

Pfosten/Riegel 85 mm

110.116 Bankanschluss 30x37 mm SL70 Farbe: b

Entwässerung nach vorne



Bild A.3.1: Ansicht Prüfobjekt Schallschutzkasten mit geöffnetem Referenzfenster - Sende-
raumseite



Bild A.3.2 Ansicht Prüfobjekt Schallschutzkasten mit geöffnetem Referenzfenster - Emp-
fangsraumseite



Bild A.3.1: Ansicht Prüfobjekt geöffnetes Referenzfenster - Senderraumseite



Bild A.3.2 Ansicht Prüfobjekt geöffnetes Referenzfenster - Empfangsraumseite