



Spiez, 22.11.2017

Zulassung

Zulassungszeichen: (Schockprüfung)	BZS S 17-311
Prüfpflichtige Komponente:	Luftkanal Montagewinkel MVA-L 100, MVA-L 150
Zulassungsinhaber:	Hilti Aktiengesellschaft 9494 Schaan
Geltungsdauer bis:	30.11.2027

Gemäss den Ergebnissen der praktischen Prüfungen und der Beurteilung der technischen Unterlagen erfüllt die obgenannte prüfpflichtige Komponente die Anforderungen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz für den Schutzgrad Basisschutz. Sie wird zur Verwendung in schweizerischen Zivilschutzbauten zugelassen.

Diese Zulassung ist nur gültig mit der beidseitigen Unterzeichnung durch den Zulassungsinhaber und die Zulassungsstelle BABS.

Zulassungsstelle BABS

Daniel Jordi
Chef ABC-Schutz

Zulassungsinhaber

Hilti Aktiengesellschaft
9494 Schaan

Spiez, 22.11.17

Schaan, 6.12.2017



Grundlage für diese Zulassung bilden die Technischen Weisungen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz "Qualitätsmanagement für prüfpflichtige Komponenten im Bereich Zivilschutz" 1750-026 vom 15 Mai 2014.

Für die schocksichere Installation sind die technischen Unterlagen/Montageanleitungen verbindlich.

Für die Gesamtqualität der Produkte ist der Zulassungsinhaber verantwortlich. Die Prüfung der Komponenten durch das BABS bezieht sich hauptsächlich auf die spezifisch schutzbautechnischen Anforderungen.

Diese Zulassung basiert auf nachfolgenden Unterlagen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz (BABS), Labor Spiez, 3700 Spiez.

- Prüfbericht Nr. AGEW-2017-036 vom 16.11.2017
- Technischen Unterlagen und Montageanleitungen (visiert)

Der Zulassungsinhaber anerkennt mit der Unterzeichnung dieser Zulassung seine Verpflichtungen gemäss den Technischen Weisungen "Qualitätsmanagement für prüfpflichtige Komponenten im Bereich Zivilschutz" 1750-026 vom 15 Mai 2014.

Spezielle Hinweise:

- Die Zulassung bezieht sich ausschliesslich auf die Forderungen der in den Technischen Weisungen "Qualitätsmanagement für prüfpflichtige Komponenten im Bereich Zivilschutz" 1750-026 vom 15 Mai 2014." aufgeführten normativen Dokumente bzw. auf den EMP-Schutz und die Schocksicherheit.
- Für die Einhaltung der übrigen technischen Spezifikationen sowie allgemein verbindlicher und produktebezogener Vorschriften und Normen technischer Art bzw. bezüglich Sicherheit und Umwelt ist der Zulassungsinhaber allein verantwortlich (Produktehaftung).
- Jede missbräuchliche oder irreführende Verwendung dieser Zulassung hat den unverzüglichen Entzug gemäss den vorgenannten Weisungen zur Folge.

Beilage:

Prüfbericht

Technische Unterlagen



Referenz/Aktenzeichen: BAK/340.3-LS S SE/S07912
Spiez, 22.01.2008

Prüfstelle für ABC-Schutzmaterial

Prüfbericht Nr. AGEW-2008-005

Auftraggeber LABOR SPIEZ, Koordinationsstelle STS 055 (WITA)

Auftrag Ueberprüfung der Schocksicherheit der Hilti Luftkanal-Montagewinkel Typ MVA-L 100/150 (Bescheinigungs Nr. LS S 07-912) der Firma Hilti AG, FL-9494 Schaan

Zusammenfassung Der geprüfte Luftkanal-Montagewinkel unterscheidet sich nur geringfügig vom zugelassenen Montagewinkel MAC-W. Aenderung des Dübeltyps (HSC → HST).

Gestützt auf: - die Messprotokolle Nr. 4297

- den Prüfbericht Nr. SPB 99-082 vom 20.10.99
- den Prüfbericht Nr. AGEW 2007-004 vom 18.01.07
- die visuelle Begutachtung diverser Teile
- die technischen Unterlagen

wurden die Luftkanal-Montagewinkel Typ MVA-L 100/150 technisch beurteilt.

Sie erfüllen die Anforderungen der Schocksicherheit für den Schutzgrad "Basisschutz" gemäss den TW-Schock 1995.

ABC-Schutztechnologie

Eduard Binggeli
Chef ABC-Schutztechnologie

ABC-Schutztechnologie

Thomas Friedrich
Chef Mech. Wirkungen

ABC-Schutztechnologie

Kurt Bachmann
Mech. Wirkungen

Beilagen
- Technische Unterlagen

Verteiler
- LABOR SPIEZ, Koordinationsstelle STS 055 (2 Expl.)

Der Inhalt dieses Prüfberichts bezieht sich nur auf den Prüfgegenstand. Dieser Prüfbericht darf ohne Rücksprache mit dem LABOR SPIEZ nicht auszugsweise, sondern nur in vollem Text veröffentlicht werden.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS
LABOR SPIEZ, 3700 Spiez
Tel. +41 33 228 14 00, Fax +41 33 228 14 02
laborspiez@babs.admin.ch
www.labor-spiez.ch



LABOR SPIEZ
3700 Spiez

PRÜFPROGRAMM SCHOCK

Auftrag Nr.: **AGEW 2008-005**

Beantragte Einbauteile : Hilti Luftkanal-Montagewinkel MVA-L 100/150
Eingangszustand : visuelle Kontrolle diverser Teile i.O.
Antragsteller : Hilti AG, FL-9494 Schaan
Auftrag / Antrag : LS 07-030 vom: 14.01.2008
Schutzgrad : Basisschutz

Neuprüfung Erneuerung von: LS S 06-905

Technische Beurteilung

gestützt auf: techn. Unterlagen Einbauteil (visuell)
 Prüfberichte: SPB 99-082 und AGEW 2007-004

Experimentelle Schockprüfung

Prüflinge:

Befestigungsart: starr Schwingungsdämpfer frei verschiebbar

Befestigungsort: Boden Wand Decke

Prüfkriterien: a_{max} g v_{max} m/s d_{max} m

Prüfrichtungen: - X + X - Y + Y - Z + Z

Schockprüfmaschine: SPM HOSPA VESPA

erf. Messungen a_{max} / v_{max} Prüftisch Schwingweg
 a_{max} Prüfling Anzahl Messstellen

Betriebszustände: in Betrieb ausser Betrieb

weitere:

Funktionskontrolle: ja, durch:

wie:

Beizug von Fachspezialisten

von Antragsteller:

weitere:

Hilfsmittel (Medien, Messeinrichtungen, Belastungsmaterial)

Liefertermin: Prüftermin:

Datum: Sachbearbeiter:

LABOR SPIEZ
3700 Spiez

SCHADENPROTOKOLL

Messprotokoll:	techn. Beurteilung	Auftrag Nr.:	LS 07-030
Schutzgrad:	Basisschutz	Prüfbericht Nr.:	AGEW 2008-005

Prüfling : Hilti Luftkanal-Montagewinkel
Typ : MVA-L 100/150
Fabrikations Nr. : technische Beurteilung
Bescheinigungs Nr. : LS S 07-912
Hersteller des Prüflings: Hilti AG, FL-9494 Schaan
Antragsteller : Hilti AG, FL-9494 Schaan
Auftraggeber : LABOR SPIEZ, Koordinationsstelle STS 055 (WITA)

Eingang Prüfling:	07.01.2008	Prüfdatum:	21.01.2008
--------------------------	------------	-------------------	------------

Anforderungen gemäss:

- Vorschrift L 055 100 00 Ueberprüfung der Schocksicherheit von ABC-Schutzmaterial und Einbauteilen für Schutzbauten
- TW Schock 1995

Aufgetretene Schäden und Funktionsstörungen:

Der geprüfte Luftkanal-Montagewinkel unterscheidet sich nur geringfügig vom zugelassenen Montagewinkel MAC-W. Aenderung des Dübeltyps HSC → HST.

Gestützt auf:

- die Messprotokolle Nr. 4297
- den Prüfbericht Nr. SPB 99-082 vom 20.10.99
- den Prüfbericht Nr. AGEW 2007-004 vom 18.01.07
- die visuelle Begutachtung diverser Teile
- die technischen Unterlagen

wurden die Luftkanal-Montagewinkel Typ MVA-L 100/150 technisch beurteilt.

Sie erfüllen die Anforderungen der Schocksicherheit für den Schutzgrad "Basisschutz" gemäss den TW-Schock 1995.

Datum:	21.01.2008	Der Sachbearbeiter:	K. Bachmann
---------------	------------	----------------------------	-------------

LABOR SPIEZ
3700 Spiez

TECHNISCHE UNTERLAGEN

Prüfbericht Nr. : AGEW-2008-005

Bescheinigungs Nr. : LS S 07-912

Prüfling : Hilti Luftkanal-Montagewinkel MVA-L 100/150

Hersteller : Hilt AG, FL-9494 Schaan

<u>Titel</u>	<u>Zeichn. Nr.</u>	<u>Ausgabedat.</u>
Bericht Bürkel Baumann Schuler Nr. BBS-7741/1		
Anleitung für die Schocksichere Montage	bbs, Seite 1 - 8	03.01.2008
Rechnerischer Schocksicherheitsnachweis	bbs, Seite 9 - 11	03.01.2008

Erstellt am 21.01.2008 / BAK

Hilti Aktiengesellschaft
9494 Schaan
Liechtenstein

Luftkanal-Montagewinkel MVA-L

Anleitung für die schocksichere Montage
von rechteckigen Lüftungskanälen
(Montageanleitung)

Rechnerischer Schocksicherheitsnachweis
der Dübelbefestigungen
(Verankerungsberechnung)



Ort/Datum Winterthur, 3. Januar 2008

Auftraggeber Hilti Aktiengesellschaft
9494 Schaan
Liechtenstein

Bericht **Luftkanal-Montagewinkel MVA-L**
Anleitung für die schocksichere Montage von rechteckigen
Lüftungskanälen (Montageanleitung)
Rechnerischer Schocksicherheitsnachweis der
Dübelbefestigungen (Verankerungsberechnung)

Bericht-Nr. BBS-7741/1

Verfasser Daniel Schuler
Bürkel Baumann Schuler
Ingenieure+Planer AG
Gertrudstrasse 17
CH-8400 Winterthur
Telefon +41 52 260 07 10
Telefax +41 52 260 07 20
E-Mail daniel.schuler@bbs-ing.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Anleitung für die schocksichere Montage von rechteckigen Lüftungskanälen (Montageanleitung)	2
1.1	Geltungsbereich	2
1.2	Montagematerial	3
1.2.1	HILTI Durchsteckanker HST / HST-R	3
1.2.2	Bohrschrauben / Blindnieten	4
1.2.3	Luftkanalwinkel MVA-L	4
1.3	Montageabstand	6
1.4	Datenschild	8
2	Rechnerischer Schocksicherheitsnachweis der Dübelbefestigungen (Verankerungsberechnung)	9
2.1	Nachweisfall und Grössen	9
2.2	Statische Ersatzlasten	10
2.3	Dübelbelastung	10
2.3.1	Schockeinwirkung in x-Richtung	10
2.3.2	Schockeinwirkung in y-Richtung	11
2.3.3	Schockeinwirkung in z-Richtung	11
2.4	Nachweis	11

1 Anleitung für die schocksichere Montage von rechteckigen Lüftungskanälen (Montageanleitung)

1.1 Geltungsbereich

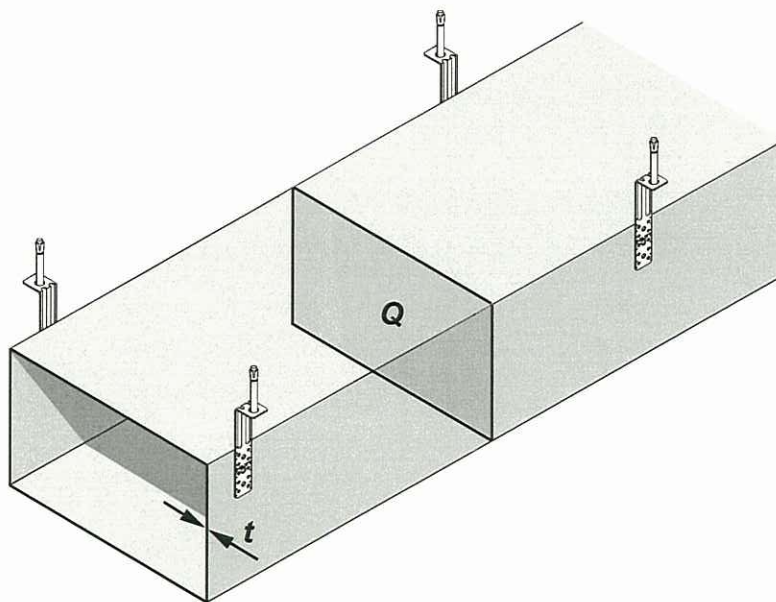
Der Hilti Luftkanal-Montagewinkel MVA-L kann für die schocksichere Montage von rechteckigen Lüftungskanälen eingesetzt werden. Schocksichere Montagen sind mit den folgenden Montagewinkelgrößen möglich:

MVA-L100

MVA-L150

Mit der Montage gemäss der vorliegenden Montageanleitung wird die Schocksicherheit von rechteckigen Lüftungskanälen mit beliebigem Format, einer maximal Blechstärke t von 0,87 mm und einem maximalen Kanalquerschnitt Q von 0,4 m² gewährleistet.

Gemäss der vorliegenden Montageanleitung montierte Luftkanäle erfüllen die Schocksicherheitsanforderungen des Schutzgrads "**Basisschutz**".

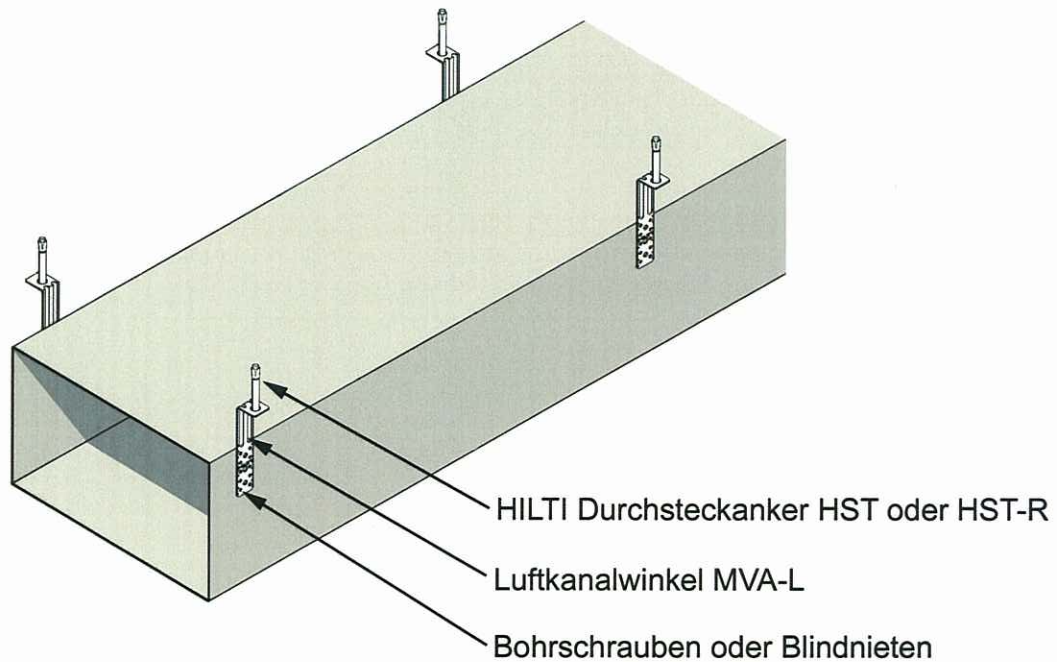


- Schutzgrad: **Basisschutz**
- Maximaler Kanalquerschnitt: $Q_{max} = 0,4 \text{ m}^2$
- Maximale Blechstärke: $t_{max} = 0,87 \text{ mm}$

1.2 Montagematerial

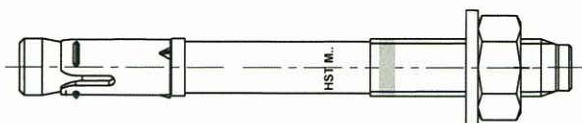
Für die schocksichere Montage von rechteckigen Lüftungskanälen ist das folgende Befestigungsmaterial notwendig:

- HILTI Durchsteckanker HST oder HST-R
- Luftkanalwinkel MVA-L
- Bohrschrauben oder Blindnieten



1.2.1 HILTI Durchsteckanker HST / HST-R

Für die Befestigung der Luftkanalwinkel auf Betonuntergrund ist das nachfolgend angegebene schockgeprüfte Dübelssystem einzusetzen. Für diese Dübel liegt eine gültige Bescheinigung des Bundesamts für Bevölkerungsschutz vor. Für die Montage der Dübel sind die technischen Unterlagen der Bescheinigung des Bundesamts für Bevölkerungsschutz massgebend.



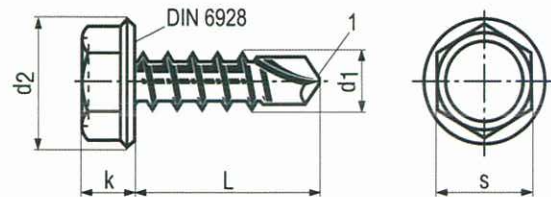
- HILTI Durchsteckanker HST M10x90/10
Material: Stahl, galvanisch verzinkt min. 5 µm, Segmente rostfrei A4 (1.4401)
Bescheinigung Nr.: BZS D 03-207
- HILTI Durchsteckanker HST-R M10x90/10
Material: Nichtrostender Stahl A4 (1.4401)
Bescheinigung Nr.: BZS D 03-208

1.2.2 Bohrschrauben / Blindnieten

Die Befestigung der Luftkanäle an den Luftkanalwinkeln erfolgt mit Bohrschrauben oder Blindnieten. Die nachfolgende angegebenen Schrauben- bzw. Nietgrößen sind dabei zu verwenden.

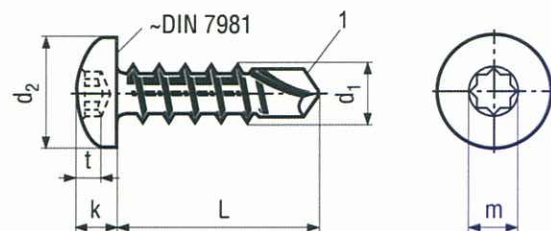
- Sechskant-Bohrschraube 4,2 x 13

d_1	=	4,2 mm
L	=	13 mm
d_2	=	8,8 mm
k	=	4,1 mm
s	=	7 mm



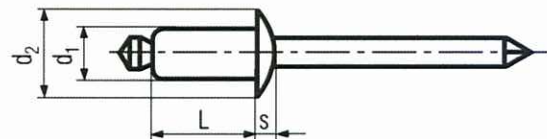
- Linsen-Bohrschraube mit Innenachtkant 4,2 x 13

d_1	=	4,2 mm
L	=	13 mm
d_2	=	8,2 mm
k	=	3,05 mm
t	=	2,1 mm, Innenachtkant 2



- Flachrund-Blindniete

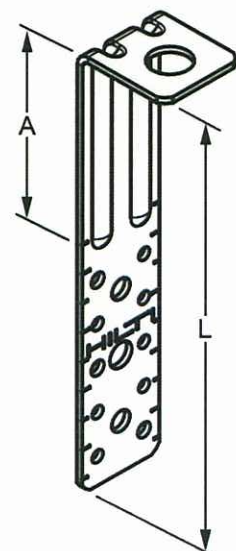
d_1	=	4 mm
L	=	6,8 mm, Klemmlänge 0,5 - 3 mm
d_2	=	8 mm
s	=	1,1 mm
Bohr- \emptyset	=	4,1 mm,



1.2.3 Luftkanalwinkel MVA-L

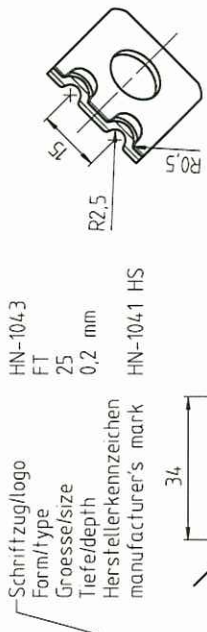
Für die Montage von rechteckigen Luftkanälen sind die Luftkanalwinkel MVA-L gemäss der nachfolgenden Zeichnung (Sachnummer 39920 D 131069) einzusetzen. Schocksichere Montagen sind mit den folgenden Winkelgrößen möglich.

Sachnummer	Bezeichnung	L [mm]	A [mm]
39 926	MVA-L100	100	20
39 927	MVA-L150	150	70

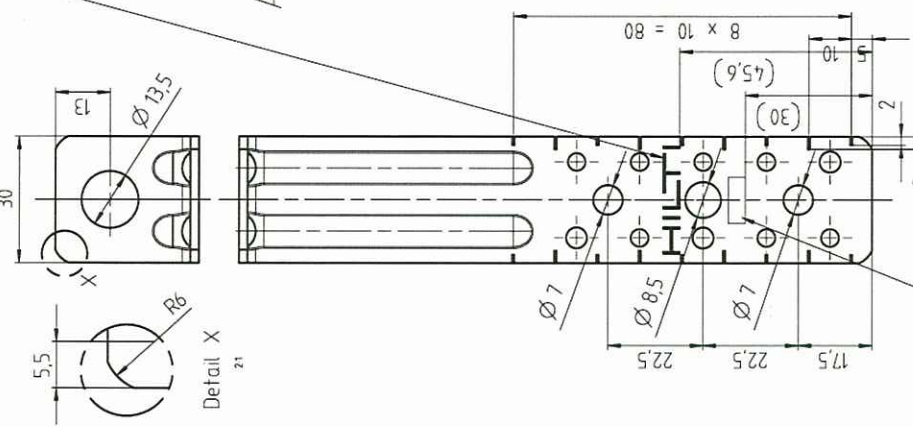


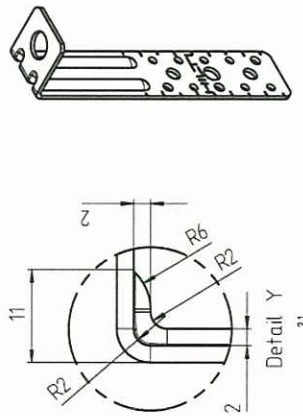
Für die schocksichere Montage darf der maximal zulässige Montageabstand s_{max} gemäss dem folgenden Abschnitt 1.3 nicht überschritten werden.


Sachnummer Item number	Bezeichnung Description	Maßstab/Dimensions in mm	
		L	A
39 926	MVA-L100	100	20
39 927	MVA-L150	150	70
39 928	MVA-L200	200	120
39 929	MVA-L250	250	170
39 930	MVA-L300	300	220
39 931	MVA-L350	350	270
39 932	MVA-L450	450	370
39 933	MVA-L550	550	470



HN-1043
FT
25
0,2 mm
HN-1041 HS

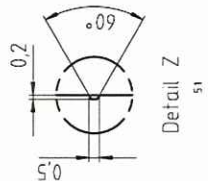




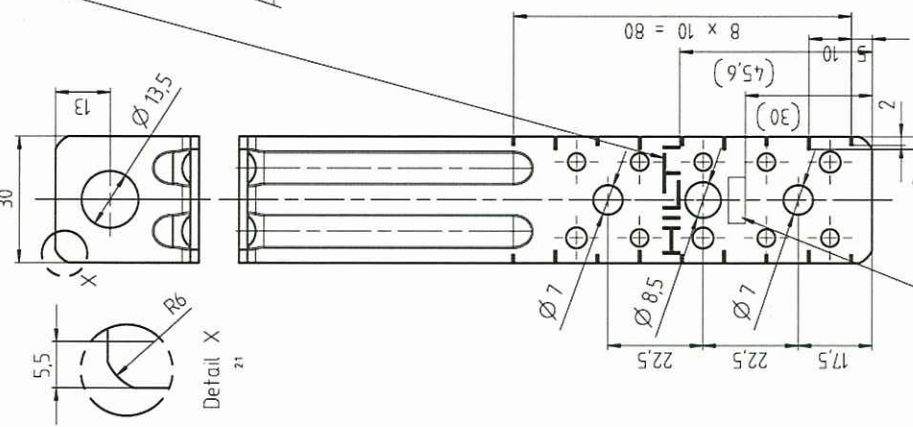


12

Schnittgrathoehen an Stanzteilen /
burr heights on stamped parts DIN 9830-m
Oberflaeche chromatiert
surface chromated EN 12329-Fe/Zn13/A



Detail Z
51



Detail X
21

Bezeichnung/description
Schrift/lettering
Tiefen/Tiefening
Depth/depth

DIN 1451-H3,8
0,2 mm

ALLEGEMEINTOLERANZEN

Stanz-teile	Stanz-tolerance	Normmaß	Normsize
über 6	6	60	60
25	25	63	63
63	63	63	63
1	1	6	6
6	6	10	10
25	25	25	25
63	63	63	63
1	1	1	1
6	6	10	10
25	25	25	25
63	63	63	63
1	1	1	1
6	6	10	10
25	25	25	25
63	63	63	63
1	1	1	1
6	6	10	10
25	25	25	25
63	63	63	63
1	1	1	1
6	6	10	10
25	25	25	25
63	63	63	63
1	1	1	1
6	6	10	10
25	25	25	25
63	63	63	63

Werkmaße nach DIN 6935
tolerance according to DIN 6935

Dücker über 1 bis 3
drill over 1 to 3

Dücker über 3 bis 6
drill over 3 to 6

Dücker über 6 bis 1
drill over 6 to 1

Lochmaße [L] / Bore diameters [L]
L: 0,20 ± 0,20; 0,30 ± 0,30; 0,50 ± 0,50; 0,60 ± 0,60; 1,00 ± 1,00; 1,20 ± 1,20; 1,50 ± 1,50; 2,00 ± 2,00; 2,50 ± 2,50; 3,00 ± 3,00; 4,00 ± 4,00; 5,00 ± 5,00; 6,00 ± 6,00; 8,00 ± 8,00; 10,00 ± 10,00; 12,00 ± 12,00; 15,00 ± 15,00; 20,00 ± 20,00; 25,00 ± 25,00; 30,00 ± 30,00; 40,00 ± 40,00; 50,00 ± 50,00; 63,00 ± 63,00; 80,00 ± 80,00; 100,00 ± 100,00; 120,00 ± 120,00; 150,00 ± 150,00; 200,00 ± 200,00; 250,00 ± 250,00; 300,00 ± 300,00; 350,00 ± 350,00; 450,00 ± 450,00; 550,00 ± 550,00.

Lochmaße [L] / Bore diameters [L]
L: ± 0,15; ± 0,30; ± 0,45; ± 0,60; ± 0,75; ± 1,00; ± 1,20; ± 1,50; ± 2,00; ± 2,50; ± 3,00; ± 4,00; ± 5,00; ± 6,00; ± 8,00; ± 10,00; ± 12,00; ± 15,00; ± 20,00; ± 25,00; ± 30,00; ± 40,00; ± 50,00; ± 60,00; ± 80,00; ± 100,00; ± 120,00; ± 150,00; ± 200,00; ± 250,00; ± 300,00; ± 350,00; ± 450,00; ± 550,00.

Lochmaße [L] / Bore diameters [L]
L: ± 0,20; ± 0,30; ± 0,40; ± 0,50; ± 0,60; ± 0,80; ± 1,00; ± 1,20; ± 1,50; ± 2,00; ± 2,50; ± 3,00; ± 4,00; ± 5,00; ± 6,00; ± 8,00; ± 10,00; ± 12,00; ± 15,00; ± 20,00; ± 25,00; ± 30,00; ± 40,00; ± 50,00; ± 60,00; ± 80,00; ± 100,00; ± 120,00; ± 150,00; ± 200,00; ± 250,00; ± 300,00; ± 350,00; ± 450,00; ± 550,00.

Lochmaße [L] / Bore diameters [L]
L: ± 0,20; ± 0,30; ± 0,40; ± 0,50; ± 0,60; ± 0,80; ± 1,00; ± 1,20; ± 1,50; ± 2,00; ± 2,50; ± 3,00; ± 4,00; ± 5,00; ± 6,00; ± 8,00; ± 10,00; ± 12,00; ± 15,00; ± 20,00; ± 25,00; ± 30,00; ± 40,00; ± 50,00; ± 60,00; ± 80,00; ± 100,00; ± 120,00; ± 150,00; ± 200,00; ± 250,00; ± 300,00; ± 350,00; ± 450,00; ± 550,00.

Lochmaße [L] / Bore diameters [L]
L: ± 0,20; ± 0,30; ± 0,40; ± 0,50; ± 0,60; ± 0,80; ± 1,00; ± 1,20; ± 1,50; ± 2,00; ± 2,50; ± 3,00; ± 4,00; ± 5,00; ± 6,00; ± 8,00; ± 10,00; ± 12,00; ± 15,00; ± 20,00; ± 25,00; ± 30,00; ± 40,00; ± 50,00; ± 60,00; ± 80,00; ± 100,00; ± 120,00; ± 150,00; ± 200,00; ± 250,00; ± 300,00; ± 350,00; ± 450,00; ± 550,00.

Lochmaße [L] / Bore diameters [L]
L: ± 0,20; ± 0,30; ± 0,40; ± 0,50; ± 0,60; ± 0,80; ± 1,00; ± 1,20; ± 1,50; ± 2,00; ± 2,50; ± 3,00; ± 4,00; ± 5,00; ± 6,00; ± 8,00; ± 10,00; ± 12,00; ± 15,00; ± 20,00; ± 25,00; ± 30,00; ± 40,00; ± 50,00; ± 60,00; ± 80,00; ± 100,00; ± 120,00; ± 150,00; ± 200,00; ± 250,00; ± 300,00; ± 350,00; ± 450,00; ± 550,00.

Labor Speiz
Prüfstelle STS 055
21. JAN. 2008

1.3 Montageabstand

Der bei der schocksicheren Montage von rechteckigen Luftkanälen mit Luftkanalwinkeln MVA-L100 oder MVA-L150 einzuhaltende Montageabstand ist vom Kanalgewicht und damit vom Kanalquerschnitt abhängig.

Der maximal zulässige Montageabstand s_{max} kann in Abhängigkeit des Kanalquerschnitts Q mit Hilfe des nachfolgenden Diagramms bestimmt werden. Dieser Abstand darf unterschritten, zur Gewährleistung der Schocksicherheit jedoch nicht überschritten werden.

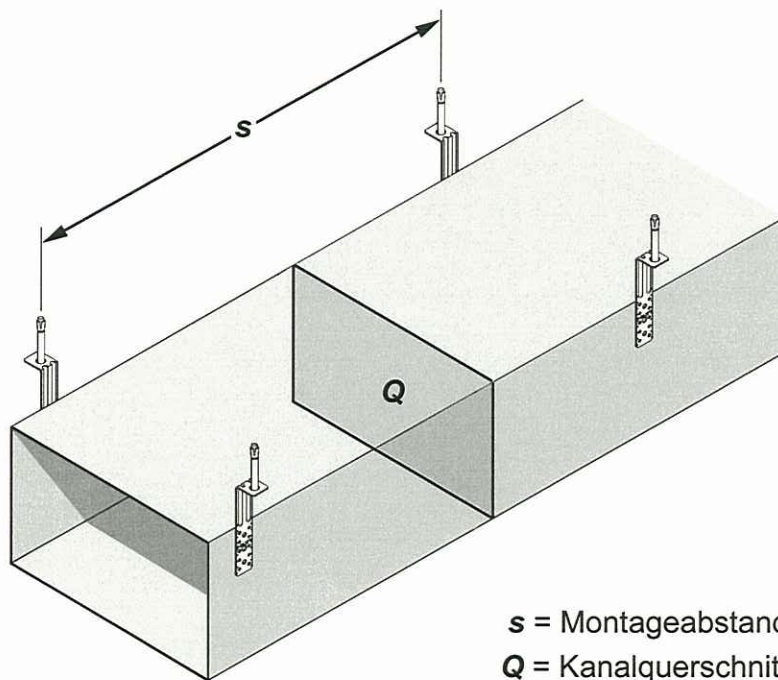
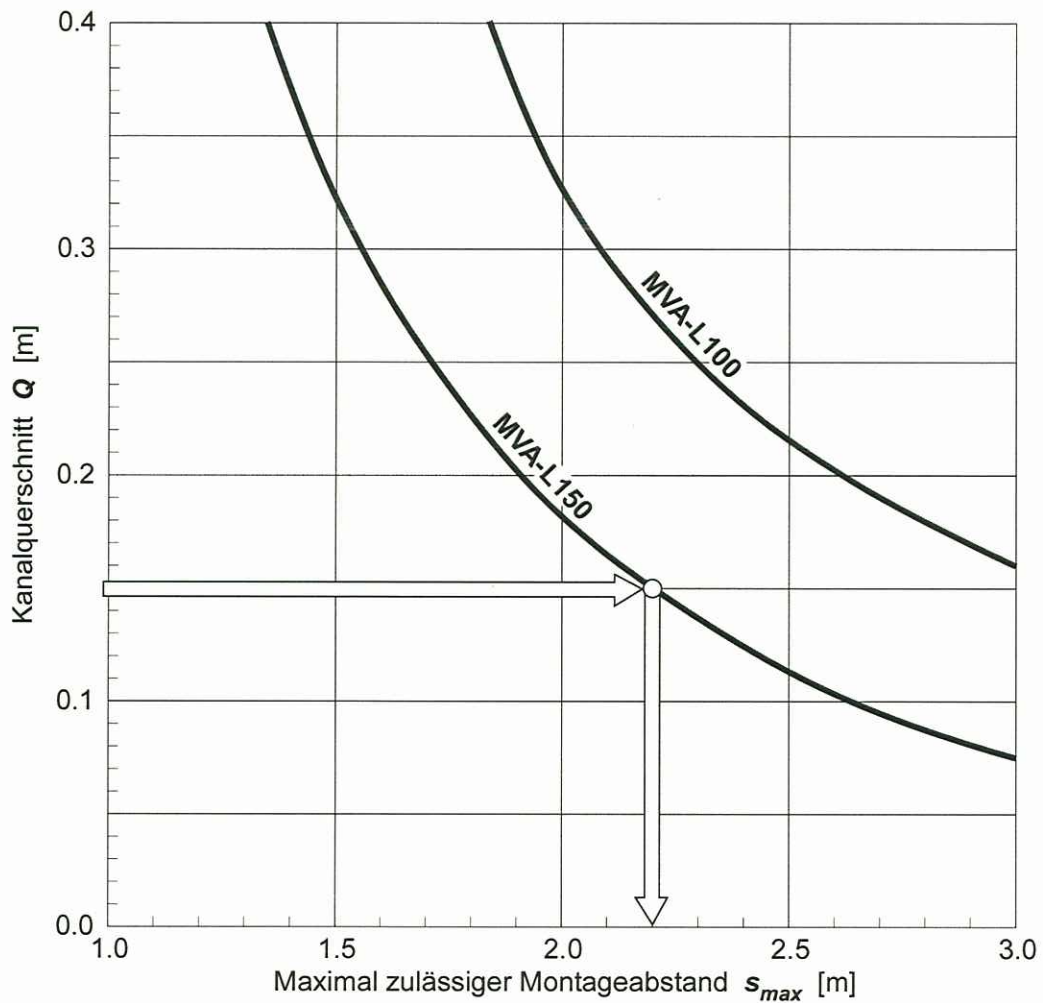


Diagramm zur Bestimmung des maximal zulässigen Montageabstands

**Ablesebeispiel:**

Ein rechteckiger Luftkanal 30 x 50 cm mit Blechstärke $t = 0,87 \text{ mm}$ soll mit einem Abstand von $A = 70 \text{ mm}$ schocksicher montiert werden:

- Kanalquerschnitt: $Q = 0,15 \text{ m}^2$ (0,3 x 0,5 m)
- Luftkanalwinkel: **MVA-L150** ($A = 70 \text{ mm}$)

⇒ Maximal zulässiger Montageabstand
aus Diagramm:

$$s_{max} = 2,2 \text{ m}$$

1.4 Datenschild

In den Räumen, in denen rechteckige Luftkanäle mit dem Luftkanalwinkel MVA-L100 oder MVA-L150 schocksicher montiert werden, ist gut sichtbar das folgende Datenschild anzubringen.

Luftkanal-Montage

Bescheinigung Nr. : **LS. 5.07.912**
Gültig bis :
Schutzgrad : Basisschutz
Befestigung : HILTI Durchsteckanker
HST M10x90/10
HST-R M10x90/10

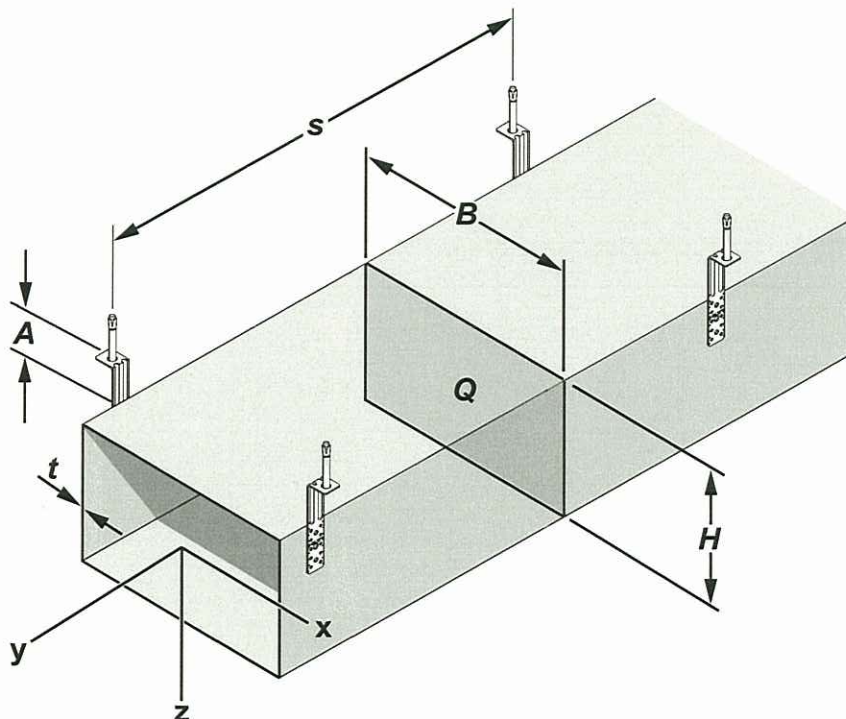
Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, Liechtenstein



2 Rechnerischer Schocksicherheitsnachweis der Dübelbefestigungen (Verankerungsberechnung)

2.1 Nachweisfall und Grössen

Der vereinfachte rechnerische Schocksicherheitsnachweis der Dübelbefestigungen (Verankerungsberechnung) wird im Folgenden jeweils für den ungünstigsten Belastungsfall erbracht. Der Nachweis erfolgt mit dem grösstmöglichen Luftkanal mit einem Kanalquerschnitt von $0,4 \text{ m}^2$. Der Kanal ist mit dem Luftkanalwinkel MVA-L150 mit dem maximal möglichen Abstand vom Untergrund montiert.



- Kanalquerschnitt: $Q = 0,4 \text{ m}^2$
- Kanalbreite
 - Luftkanal mit bei $B/H = 1$: $B_1 = 0,63 \text{ m}$
 - Luftkanal mit bei $B/H = 4$: $B_4 = 1,26 \text{ m}$
- Kanalhöhe
 - Luftkanal mit bei $B/H = 1$: $H_1 = 0,63 \text{ m}$
 - Luftkanal mit bei $B/H = 4$: $H_4 = 0,32 \text{ m}$
- Blechstärke: $t = 0,87 \text{ mm}$
- Abstand bei Luftkanalwinkel MVA-L150: $A = 70 \text{ mm}$
- Maximal zulässiger Montageabstand: $s_{max} = 1,35 \text{ m}$
(gemäss Diagramm zur Bestimmung des maximal zulässigen Montageabstands)

2.2 Statische Ersatzlasten

Masse Luftkanal pro Laufmeter m' :

- Kanal mit $B/H = 1$ (quadratischer Kanal)

$$B_1 = H_1 = 0,63 \text{ m}$$

$$m_1' = 4 \cdot B_1 \cdot t \cdot \rho$$

$$m_1' = 4 \cdot 0,63 \cdot 0,87 \cdot 10^{-3} \cdot 7850 = 17,2 \text{ kg/m}$$

- Kanal mit $B/H = 4$ (flacher Kanal)

$$B_4 = 1,26 \text{ m} \quad H_4 = 0,32 \text{ m}$$

$$m_4' = 2 \cdot (B_4 + H_4) \cdot t \cdot \rho$$

$$m_4' = 2 \cdot (1,26 + 0,32) \cdot 0,87 \cdot 10^{-3} \cdot 7850 = 21,6 \text{ kg/m}$$

Statische Ersatzlast F gemäss TW Schock 1995:

Der rechnerische Nachweis wird jeweils für den ungünstigsten Fall erbracht. Bei einer Schockeinwirkung in x-Richtung ist die Dübelbelastung bei einem quadratischen Kanal ($B/H = 1$) am grössten. Bei einer Schockbelastung in y- und z-Richtung sind die Verankerungskräfte beim schwersten Kanal ($B/H = 4$) maximal.

$$F_x = m_1' \cdot s_{\max} \cdot a \cdot \text{DLF}$$

$$F_x = 17,2 \cdot 1,35 \cdot 125 \cdot 1,25 = 3628 \text{ N}$$

$$F_y = F_z = m_4' \cdot s_{\max} \cdot a \cdot \text{DLF}$$

$$F_y = F_z = 21,6 \cdot 1,35 \cdot 125 \cdot 1,25 = 4556 \text{ N}$$

2.3 Dübelbelastung

2.3.1 Schockeinwirkung in x-Richtung

Dübelbelastung D_x (Schrägzugkraft) bei einem quadratischen Kanal ($B/H = 1$) mit einem Kanalquerschnitt $Q = 0,4 \text{ m}^2$ ($B_1 = H_1 = 0,63 \text{ m}$):

$$D_x = \sqrt{S_x^2 + Z_x^2}$$

Dübelschubkraft:

$$S_x = \frac{F_x}{2} = \frac{3628}{2} = 1814 \text{ N}$$

Dübelzugkraft:

$$Z_x = F_x \cdot \frac{\left(\frac{H_1}{2} + A\right)}{B_1} = 3628 \cdot \frac{\left(\frac{630}{2} + 70\right)}{630} = 2217 \text{ N}$$

Dübelbelastung (Schrägzugkraft):

$$D_x = \sqrt{1814^2 + 2217^2} = 2865 \text{ N}$$

2.3.2 Schockeinwirkung in y-Richtung

Dübelbelastung D_y bei einem flachen Kanal mit $B/H = 4$ und einem Kanalquerschnitt $Q = 0,4 \text{ m}^2$ ($B_4 = 1,26 \text{ m}$, $H_4 = 0,32 \text{ m}$)

$$D_y = \sqrt{S_y^2 + Z_y^2}$$

Dübelschubkraft:

$$S_y = \frac{F_y}{2} = \frac{4556}{2} = 2278 \text{ N}$$

Dübelzugkräfte bei langen Kanalstücken vernachlässigbar:

$$Z_y \approx 0$$

Dübelbelastung:

$$D_y = S_y = 2278 \text{ N}$$

2.3.3 Schockeinwirkung in z-Richtung

Dübelbelastung D_z bei einem flachen Kanal mit $B/H = 4$ und einem Kanalquerschnitt $Q = 0,4 \text{ m}^2$ ($B_4 = 1,26 \text{ m}$, $H_4 = 0,32 \text{ m}$)

$$D_z = \sqrt{S_z^2 + Z_z^2}$$

Dübelschubkraft:

$$S_z = 0$$

Dübelzugkraft:

$$Z_z = \frac{F_z}{2} = \frac{4556}{2} = 2278 \text{ N}$$

Dübelbelastung:

$$D_z = Z_z = 2278 \text{ N}$$

2.4 Nachweis

Maximale Dübelbelastung (Schrägzugkraft) bei Schockbelastung in x-Richtung:

$$D_{\max} = D_x = 2865 \text{ N}$$

Zulässige Schocktragfähigkeit für Hilti Durchsteckanker HST M10 bzw. HST-R M10 gemäss Bescheinigung Nr. BZS D 03-207 bzw. BZS D 03-208:

$$R_{\text{adm,shock}} = 6100 \text{ N}$$

Nachweis:

$$\underline{\underline{D_{\max} < R_{\text{adm,shock}}}}$$