



Spiez, 22.11.2017

# Zulassung

**Zulassungszeichen:**  
(Schockprüfung)

**BZS S 17-310**

**Prüfpflichtige Komponente:**

**Rohrbefestigungssystem  
MP-MXI**

**Zulassungsinhaber:**

**Hilti Aktiengesellschaft  
9494 Schaan**

**Geltungsdauer bis:**

**30.11.2027**

Gemäss den Ergebnissen der technischen Beurteilung der Unterlagen erfüllt die obgenannte prüfpflichtige Komponente die Anforderungen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz für den Schutzgrad Basisschutz, als auch für die Schocksicherheit und Druckstossfestigkeit Schutzgrad 3 bar. 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-2017-035 vom 15.11.2017
- 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



Hilti Aktiengesellschaft  
FL-9494 Schaan

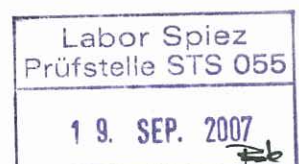
## Rohrbefestigung mit Rohrschelle «MP-MXI»

Anleitung für die schocksichere Montage  
in Schutzbauten (Montageanleitung)

---

Bescheinigung Nr.: LS S 07-907

---



## **Inhaltsverzeichnis**

---

	Seite
<b>Montagematerial</b>	<b>2</b>
<hr/>	
Schellen	2
Grundplatten	2
Gewinderohre	3
Dübel	3
<b>Rohrbefestigung mit 2-Loch-Grundplatte</b>	<b>4</b>
<hr/>	
Rohrbefestigung	4
Befestigungsabstand allgemein	4
Befestigungsabstand für Schutzgrad "Basis"	5
Befestigungsabstand für Schutzgrad "3 bar"	6
<b>Rohrbefestigung mit 4-Loch-Grundplatte</b>	<b>7</b>
<hr/>	
Rohrbefestigung für Rohr $\varnothing$ 108.0 - 133.0	7
Rohrbefestigung für Rohr $\varnothing$ 139.7 - 193.7	8
Befestigungsabstand allgemein	8
Befestigungsabstand für Schutzgrad "Basis"	9
Befestigungsabstand für Schutzgrad "3 bar"	10
<b>Datenschild</b>	<b>11</b>
<hr/>	

# Montagematerial

## Schellen

### Technische Daten

Material:

Verzinkung:

Grösse mm/Zoll	Spannbereich mm	Gewindeanschluss mm	Mass B mm	sxb mm	Bestell- bezeichnung	Artikel-Nr.
2"	60-65	3/4"		3x30	MP-MXI 2" - 3/4"	372 249
2 1/2"	73-76	3/4"		3x30	MP-MXI 2 1/2" - 3/4"	372 250
3"	88-93	3/4"		3x30	MP-MXI 3" - 3/4"	372 251
4"	108-116	3/4"		4x40	MP-MXI 4" - 3/4"	372 252
125	122-127	3/4"		4x40	MP-MXI 125 - 3/4"	372 253
133	131-137	3/4"		4x40	MP-MXI 133 - 3/4"	372 254
5"	137-144	1"		4x40	MP-MXI 5" - 1"	372 255
159	159-166	1"		4x40	MP-MXI 159 - 1"	372 256
6"	163-170	1"		4x40	MP-MXI 6" - 1"	372 257
177,8	175-182	1"		4x40	MP-MXI 177,8 - 1"	372 258
193,7	192-200	1"		4x40	MP-MXI 193,7 - 1"	372 259

## Grundplatten

Material: StW 22

Oberfläche: galvanisch verzinkt, Fe/Zn 8 c B

Ausführung: Gewindemuffen schutzgasgeschweisst/CO<sub>2</sub>

### MGZ 2 Zivilschutz-Grundplatte

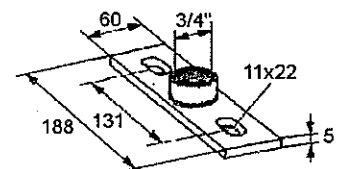
Bestell-

bezeichnung

**MGZ 2-3/4"**

Artikel-Nr.

**246925**



### MGZ 4 Zivilschutz-Grundplatte

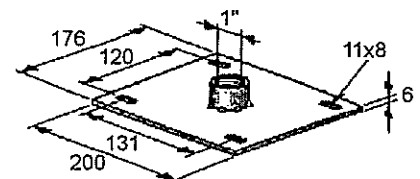
Bestell-

bezeichnung

**MGZ 4-1"**

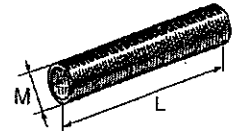
Artikel-Nr.

**246926**



## Gewinderohre

Material: 4.6-A2K  
 Oberfläche: galvanisch verzinkt  
 Ausführung: Gewinde gerollt



øM Zoll	Länge L (mm)	Bestell- bezeichnung	Artikel-Nr.
3/4"	2000	GR-G 3/4"	56429
1"	2000	GR-G 1"	56430

## Dübel

Anzugsdrehmoment 45 Nm

### Hilti Durchsteckanker HST

HST: Stahl, galvanisch verzinkt min. 5µm



Dübelgrösse	Bohrloch-ø d <sub>o</sub> (mm)	Klemmbereich t <sub>fix</sub> (mm)	Bestell- bezeichnung	Artikel-Nr.
M10	10	10	HST M10x90/10	70752

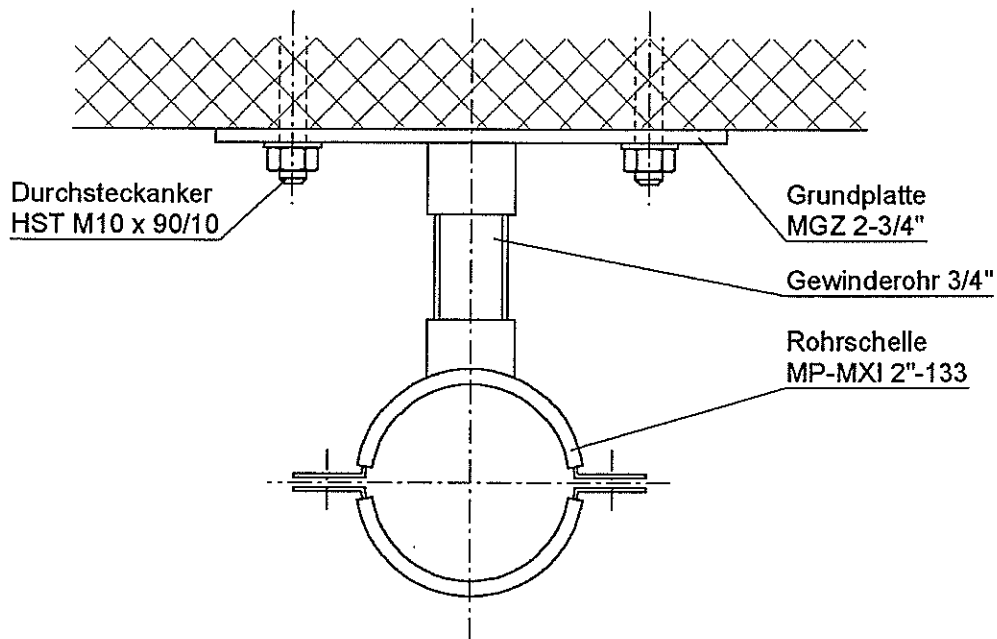
### Hilti Durchsteckanker HST-R

HST-R: nichtrostender Stahl A4 (1.4401)/HCR (1.4529)

Dübelgrösse	Bohrloch-ø d <sub>o</sub> (mm)	Klemmbereich t <sub>fix</sub> (mm)	Bestell- bezeichnung	Artikel-Nr.
M10	10	10	HST-R M10x90/10	71537

# Rohrbefestigung mit 2-Loch-Grundplatte (Rohr $\varnothing$ 60.3 – 133.0)

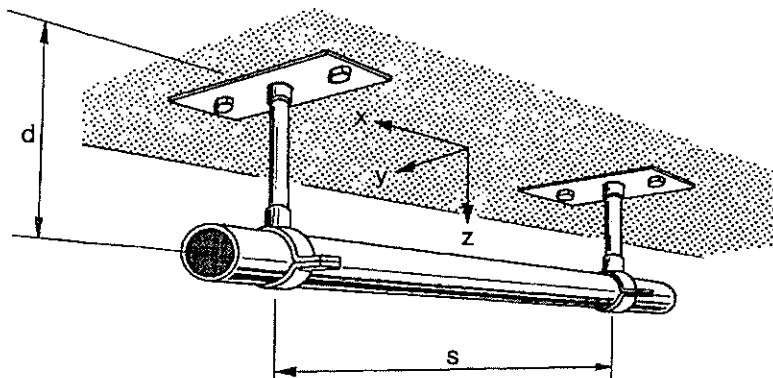
## Rohrbefestigung



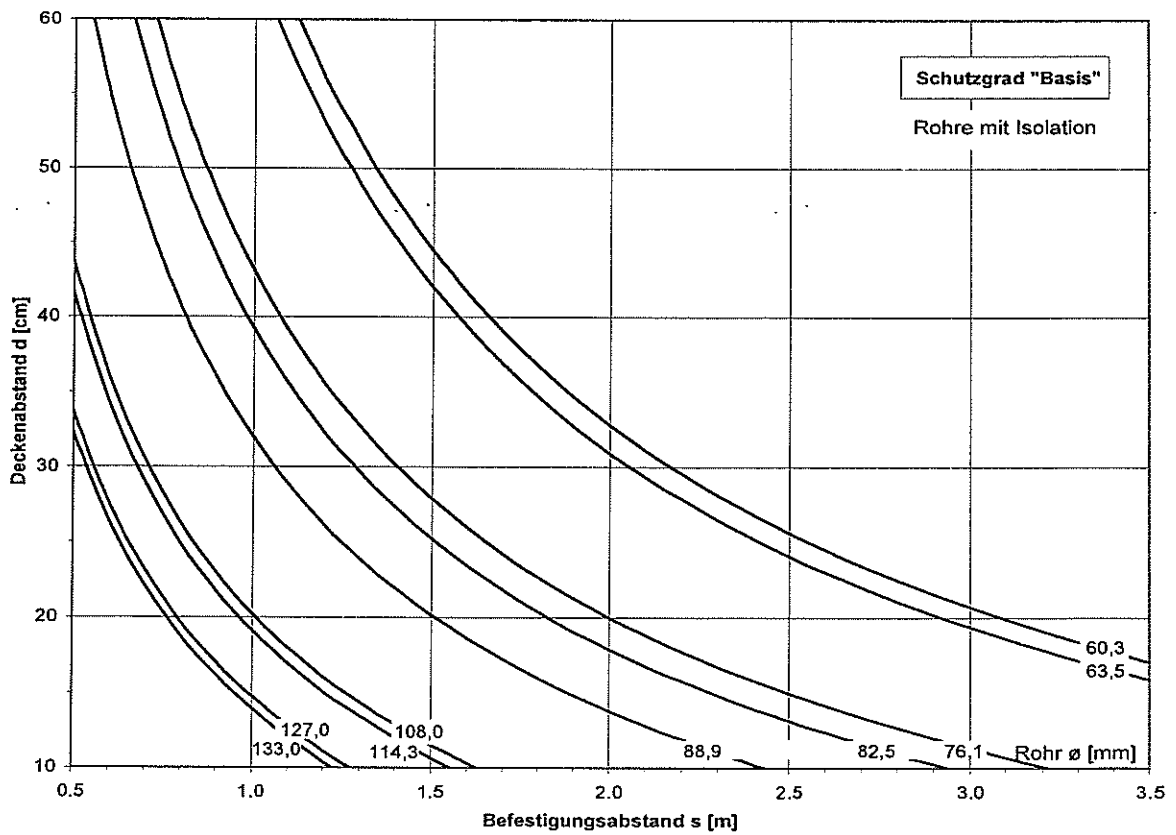
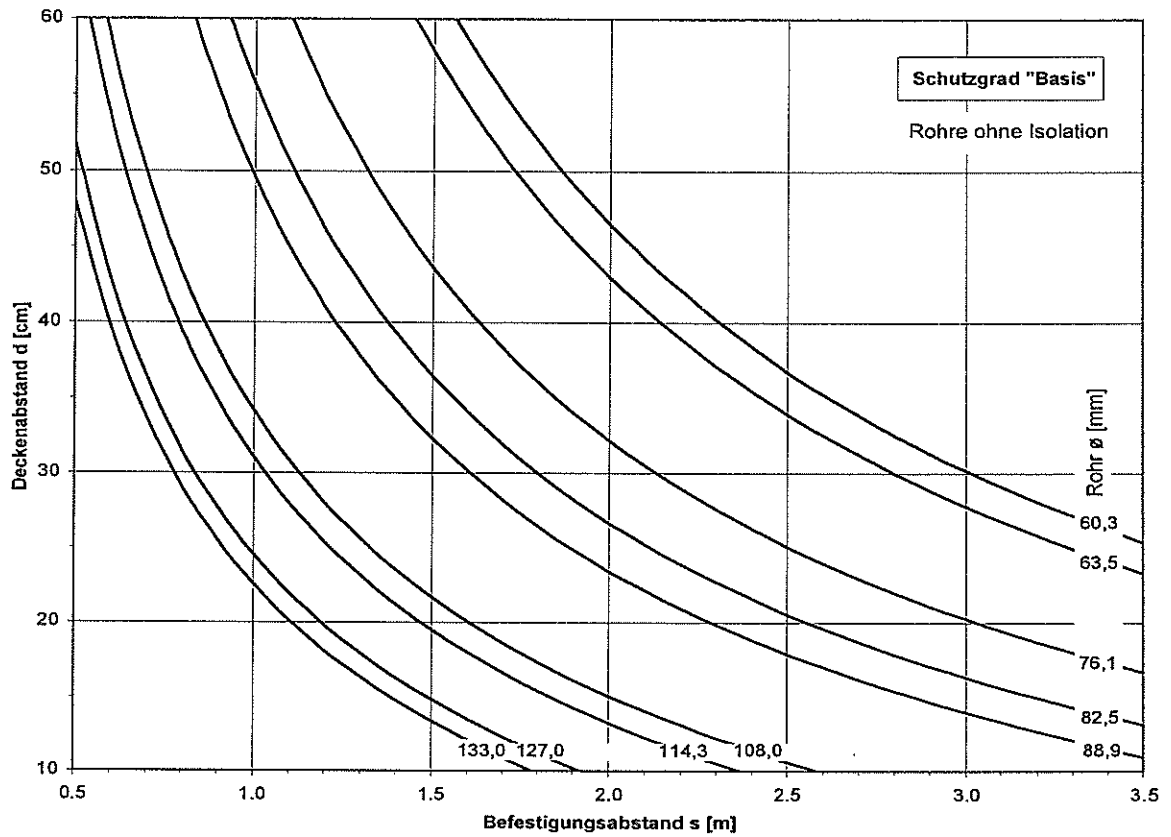
## Befestigungsabstand allgemein

Für die schocksichere Montage von Rohrleitungen müssen die oben aufgezeichnete Rohrbefestigungen bestehend aus 2-Loch-Grundplatten, Gewinderohren und Rohrschellen im Abstand (s) montiert werden.

Der Befestigungsabstand (s) darf unter- aber nicht überschritten werden. Er ist abhängig vom Rohrgewicht (Rohr- $\varnothing$  und evtl. vorhandene Isolation), vom Decken- bzw. Wandabstand (d) und vom Schutzgrad (Basis, 3 bar). Der maximal zulässige Befestigungsabstand (s) kann aus den folgenden Diagrammen abgelesen werden.

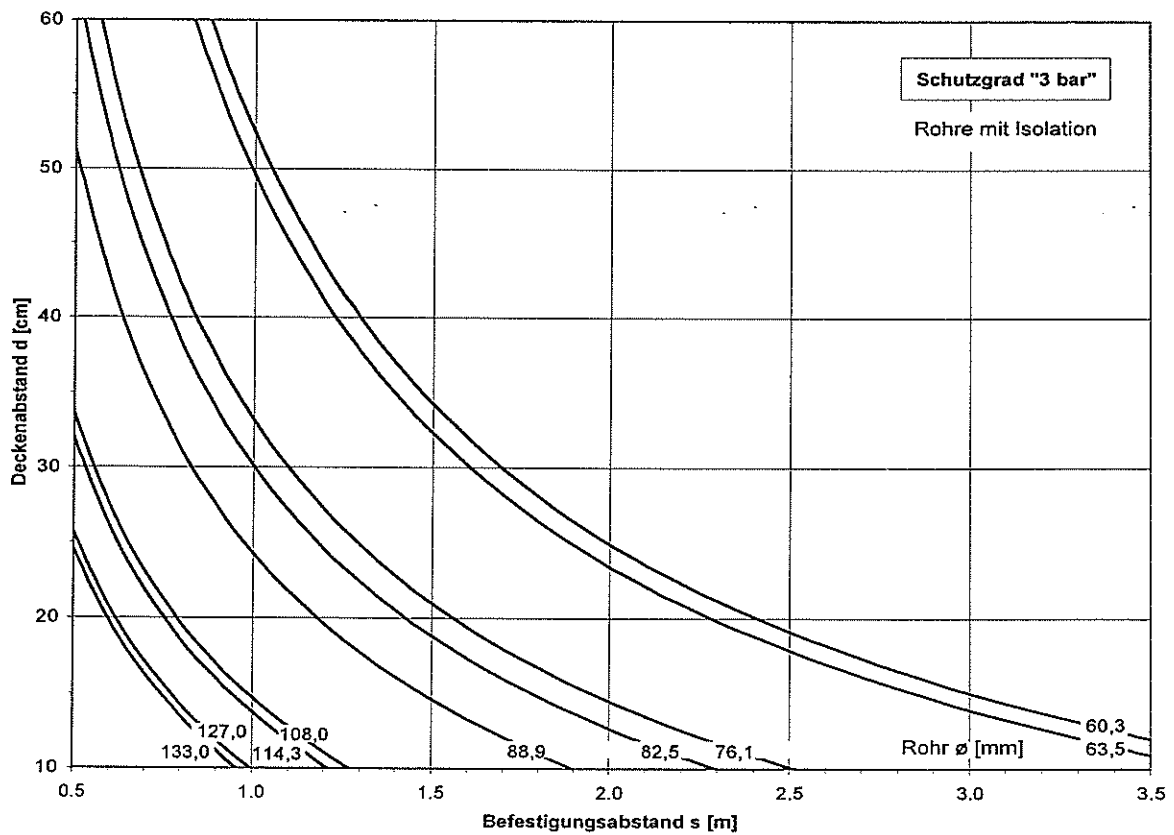
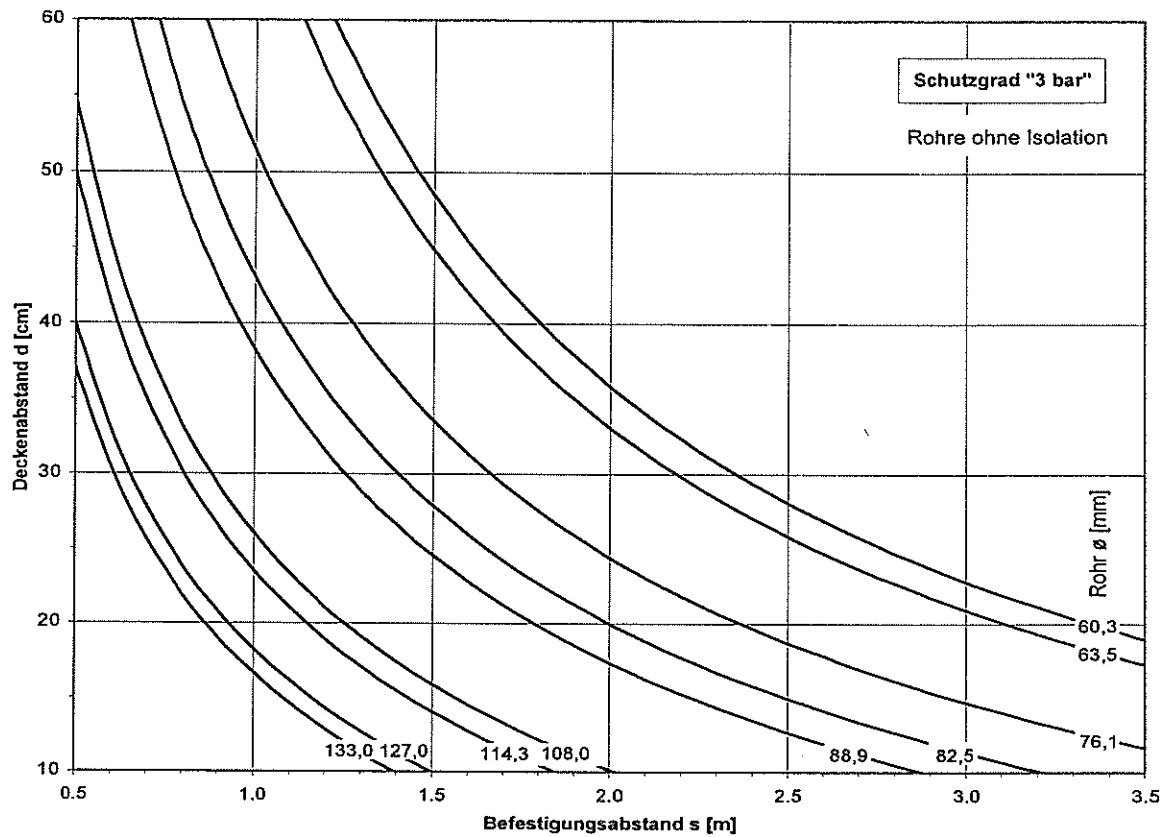


Befestigungsabstand für Schutzgrad "Basis"



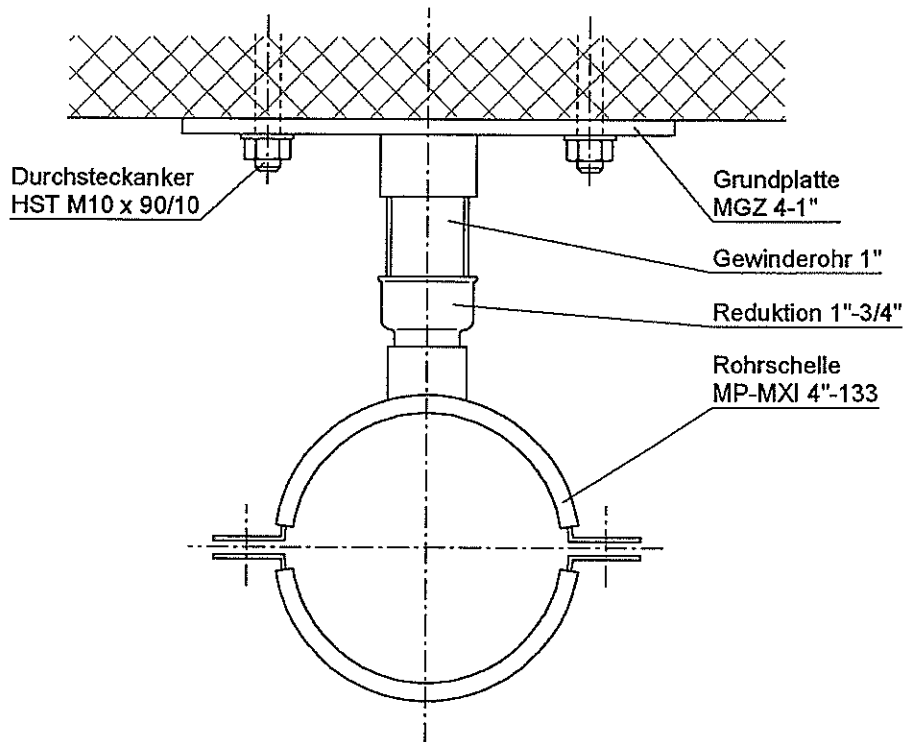


## Befestigungsabstand für Schutzgrad "3 bar"

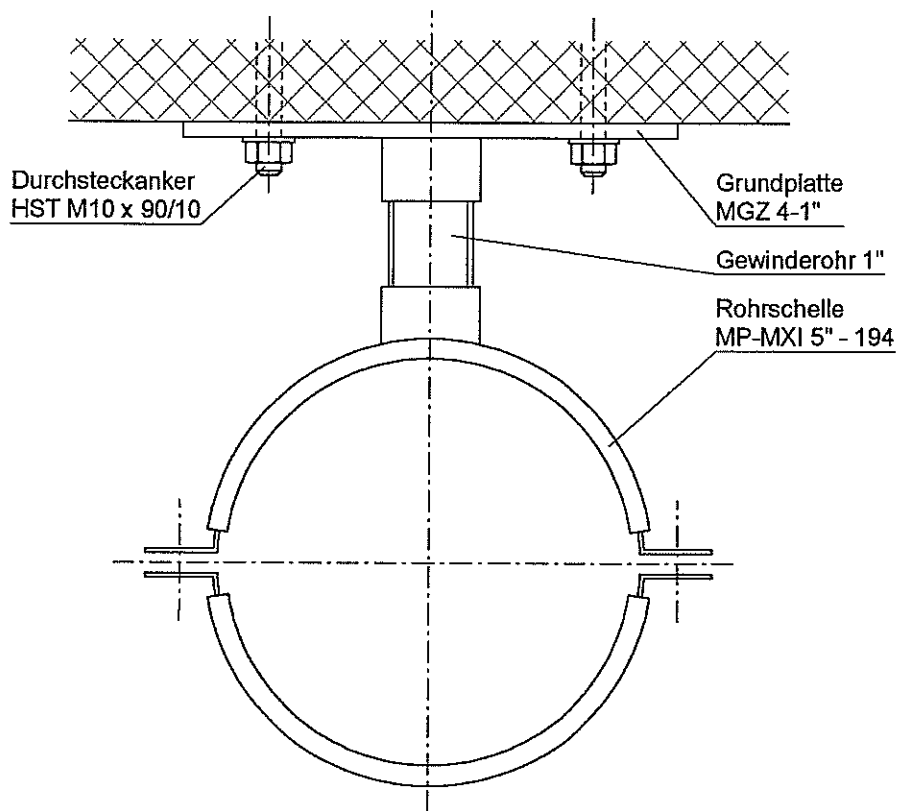


# Rohrbefestigung mit 4-Loch-Grundplatte (Rohr $\varnothing$ 108.0 – 193.7)

Rohrbefestigung für Rohr  $\varnothing$  108.0 - 133.0



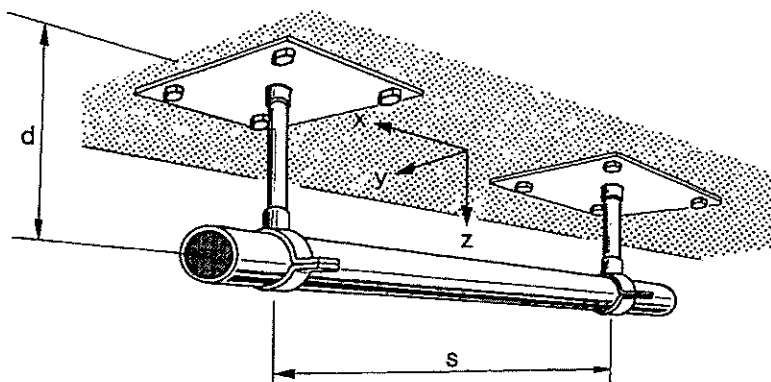
## Rohrbefestigung für Rohr $\varnothing 139.7 - 193.7$



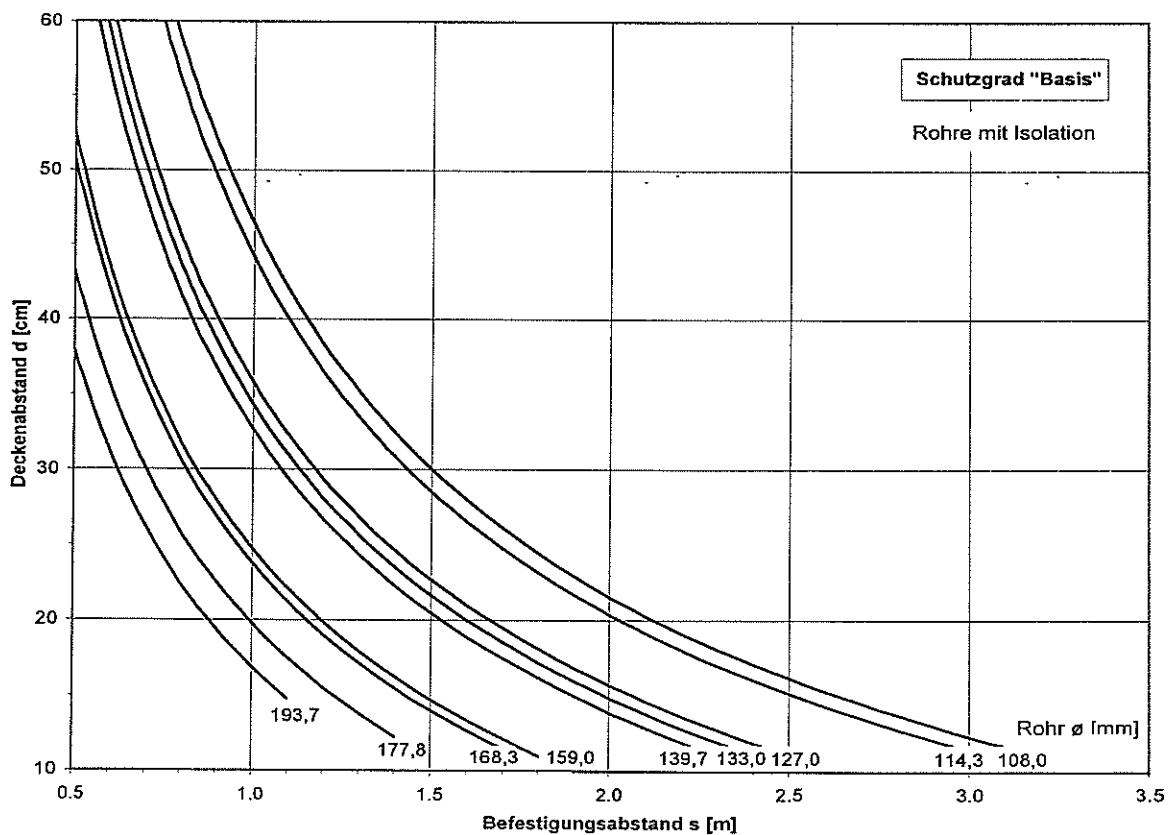
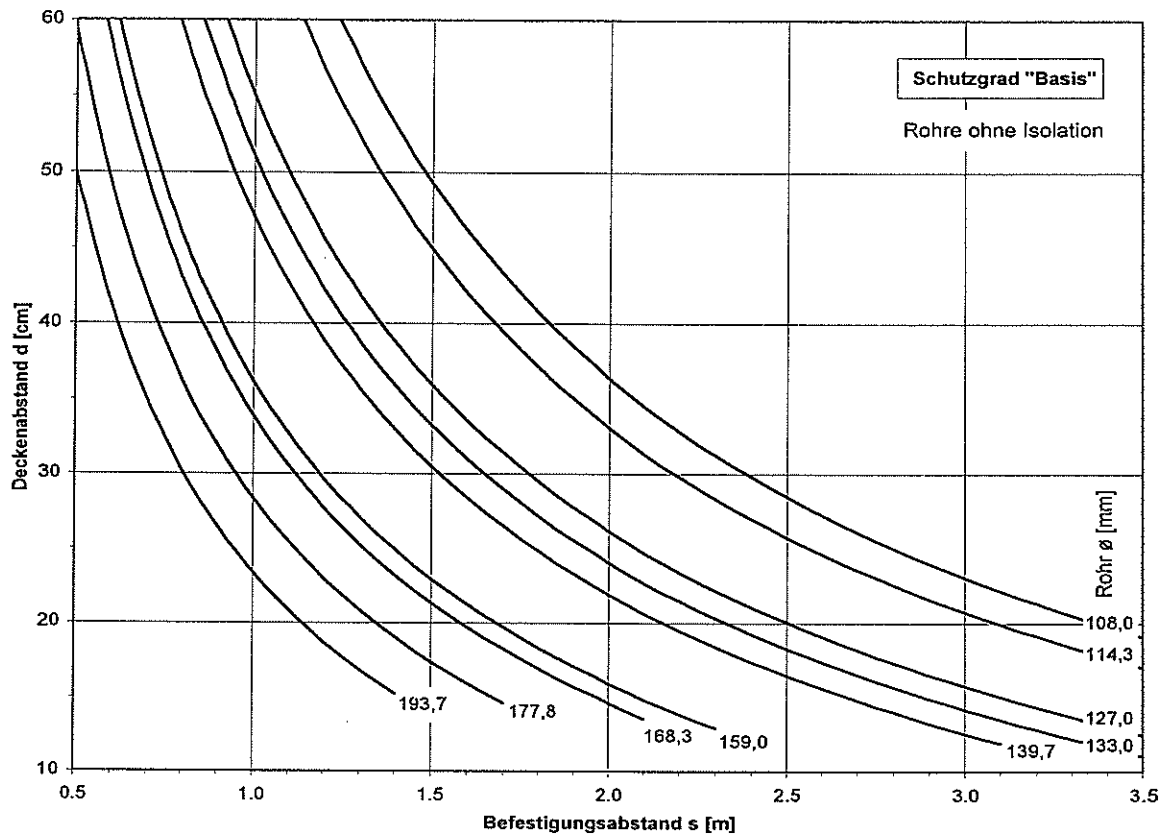
### Befestigungsabstand allgemein

Für die schocksichere Montage von Rohrleitungen müssen die oben aufgezeichnete Rohrbefestigungen bestehend aus 4-Loch-Grundplatten, Gewinderohren und Rohrschellen im Abstand (s) montiert werden.

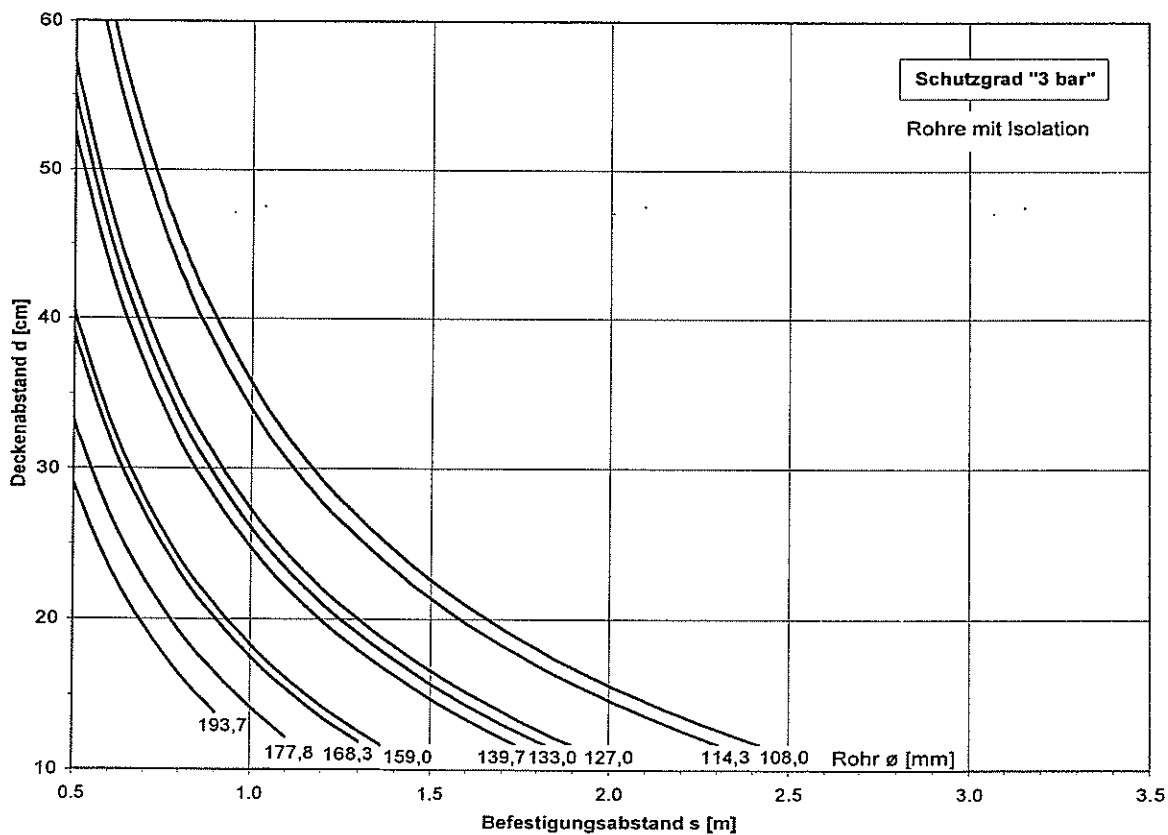
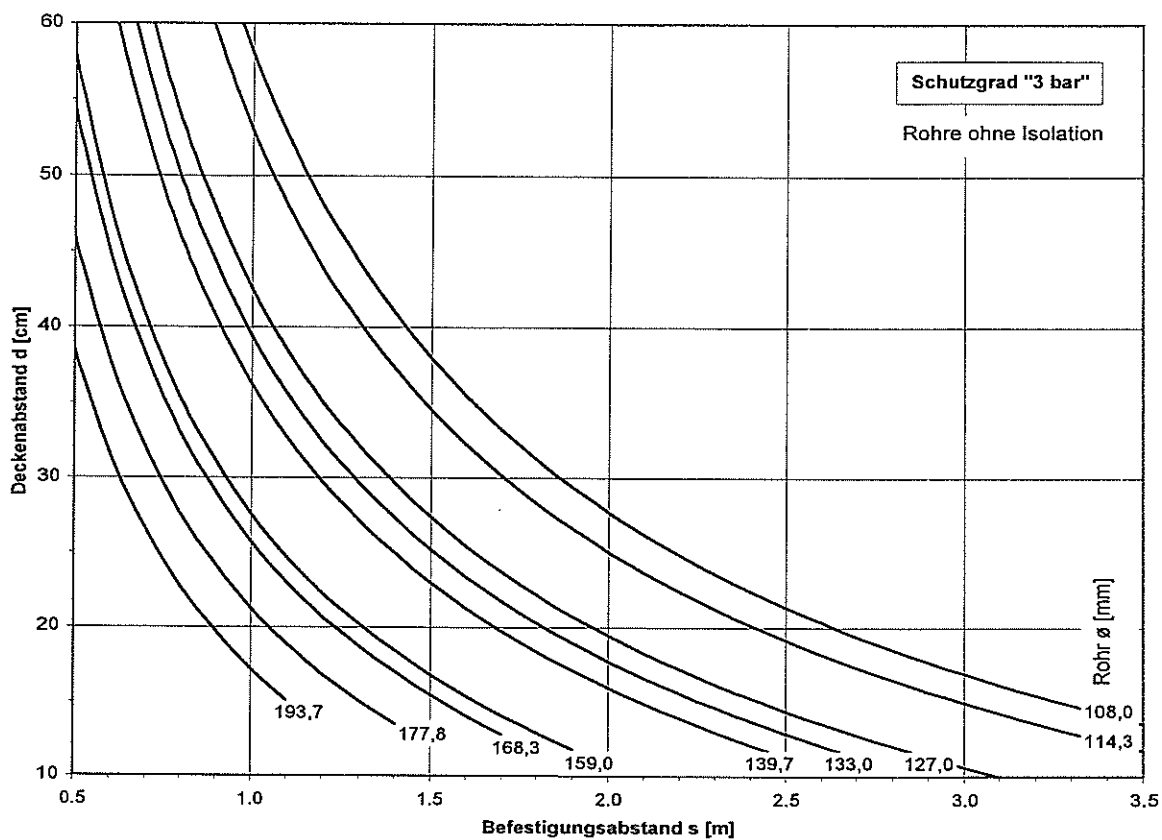
Der Befestigungsabstand (s) darf unter- aber nicht überschritten werden. Er ist abhängig vom Rohrgewicht (Rohr- $\varnothing$  und evtl. vorhandene Isolation), vom Decken- bzw. Wandabstand (d) und vom Schutzgrad (Basis, 3 bar). Der maximal zulässige Befestigungsabstand (s) kann aus den folgenden Diagrammen abgelesen werden.



## Befestigungsabstand für Schutzgrad "Basis"



Befestigungsabstand für Schutzgrad "3 bar"



## Datenschild

In jedem Raum mit Rohrleitungsbefestigungen mit schocksicheren Rohrschellen MP-MXI ist an gut sichtbarer Stelle das folgende Datenschild anzubringen.

**Rohrbefestigung mit  
Rohrschelle <<MP-MXI>>**

Bescheinigungs Nr. : **LS S 07-907**

Gültig bis :

Befestigung : **Hilti Durchsteckanker  
HST / HST-R M10**

**Hilti Aktiengesellschaft FL-9494 Schaan**

Labor Spiez Prüfstelle STS 055
15. OKT. 2007

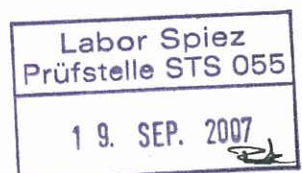


Hilti Aktiengesellschaft  
FL-9494 Schaan

## Rohrbefestigung mit Rohrschelle «MP-MXI»

Vereinfachter rechnerischer Nachweis der  
schocksicheren Dübelbefestigungen gemäss  
TW Schock 1995 (Verankerungsberechnung)

Winterthur, 14. März 2002



***bürkel baumann schuler***



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>2</b>
1.1	Massgebende Belastungsrichtung	2
1.2	Bezeichnungen und Einheiten	2
<b>2</b>	<b>Rohrbefestigung mit 2-Loch-Grundplatte</b>	<b>3</b>
2.1	Allgemeine Gleichung	3
2.2	Numerisches Beispiel	4
<b>3</b>	<b>Rohrbefestigungen mit 4-Loch-Grundplatte</b>	<b>5</b>
3.1	Allgemeine Gleichung	5
3.2	Numerisches Beispiel	6

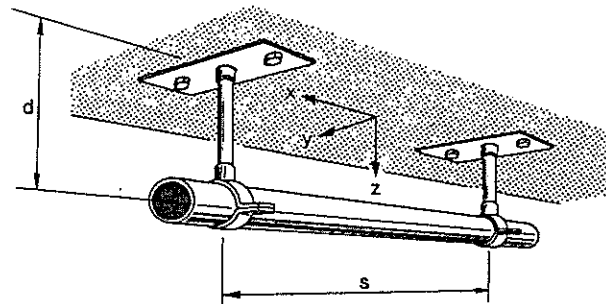


## 1 Grundlagen

### 1.1 Massgebende Belastungsrichtung

Der rechnerische Schocksicherheitsnachweis für die Dübelbefestigungen wird im folgenden für Belastungen in y-Richtung erbracht. Schocklasten in y-Richtung erzeugen in den Dübeln sowohl Querkräfte (V) sowie abhängig vom Deckenabstand (d) und den Abmessungen der Grundplatte (L) auch Zugkräfte (N). In y-Richtung wirkende Belastungen sind somit als ungünstigster Belastungsfall für die Bemessung der Dübel massgebend.

Schockbelastungen in x-Richtung haben infolge der "Rahmenwirkung" von Rohrbefestigungen und Rohrleitung lediglich Querkräfte bei den Dübeln zur Folge. Bei Belastungen in z-Richtung resultieren unter der Annahme von steifen Grundplatten reine Zugkräfte.



### 1.2 Bezeichnungen und Einheiten

- a Beschleunigung [ $m/s^2$ ]
  - Basisschutz :  $a = 125 m/s^2$
  - 3-bar Schutz :  $a = 160 m/s^2$
- DLF Dynamischer Lastfaktor [–]
  - DLF = 1,25
- d Decken- bzw. Wandabstand [cm]  
(Distanz Untergrund – Rohrachse)
- L Grundplattenlänge [cm]
  - 2-Loch-Grundplatte mit 3/4"-Muffe :  $L = 18,8 cm$
  - 4-Loch-Grundplatte mit 1"-Muffe :  $L = 20,0 cm$
- F Kraft [N]
- M Moment [Ncm]
- m' Masse der Rohrleitung pro Laufmeter (inkl. Wasserfüllung) [ $kg/m$ ]
- s Befestigungsabstand (Rohrschellenabstand) [m]
- N Zugkraft [N]
- V Querkraft [N]
- F<sub>zul</sub> Zulässige Dübellast [N]
  - HST/HST-R M10 :  $F_{zul} = 5100 N (5,1 kN)$



## 2 Rohrbefestigung mit 2-Loch-Grundplatte

### 2.1 Allgemeine Gleichung

Für die Rohrbefestigungen werden die 2-Loch-Grundplatten MGZ 2 - 3/4" mit einer Länge von  $L = 18,8 \text{ cm}$  verwendet. Die Grundplatten werden mit zwei Dübeln HST/HST-R M10 mit einer zulässigen Last von  $F_{\text{zul}} = 5,1 \text{ kN}$  montiert:

$$L = 18,8 \text{ cm}$$

$$F_{\text{zul}} = 5100 \text{ N (5,1 kN)}$$

Gleichgewichtsbedingungen:

$$\sum F = 0: \quad 2 \cdot V = m' \cdot s \cdot a \cdot \text{DLF} \quad \Rightarrow \quad V = \frac{1}{2} \cdot m' \cdot s \cdot a \cdot \text{DLF} \quad (1)$$

$$\sum M = 0: \quad L \cdot N = m' \cdot s \cdot a \cdot \text{DLF} \cdot d \quad \Rightarrow \quad N = \frac{d}{L} \cdot m' \cdot s \cdot a \cdot \text{DLF} \quad (2)$$

Dübel-Schrägzufkraft:

$$F = \sqrt{V^2 + N^2} \quad (3)$$

mit Gleichung (1) und (2) folgt:

$$F = m' \cdot s \cdot a \cdot \text{DLF} \cdot \sqrt{\frac{1}{4} + \left(\frac{d}{L}\right)^2} \quad (4)$$

Maximal zulässiger Befestigungsabstand gemäss Gleichung (4):

$$s_{\text{zul}} = \frac{F_{\text{zul}}}{m' \cdot a \cdot \text{DLF} \cdot \sqrt{\frac{1}{4} + \left(\frac{d}{L}\right)^2}} \quad (5)$$

## 2.2 Numerisches Beispiel

Das unten dargestellte Diagramm ist der Graph der Gleichung (5), welche für die Bestimmung des maximal zulässigen Befestigungsabstands  $s_{zul}$  (Montageabstand) massgebend ist.

Beispiel:

Schutzgrad 3 bar

Rohrleitung  $\varnothing$  63,5 (ohne Isolation)

Deckenabstand

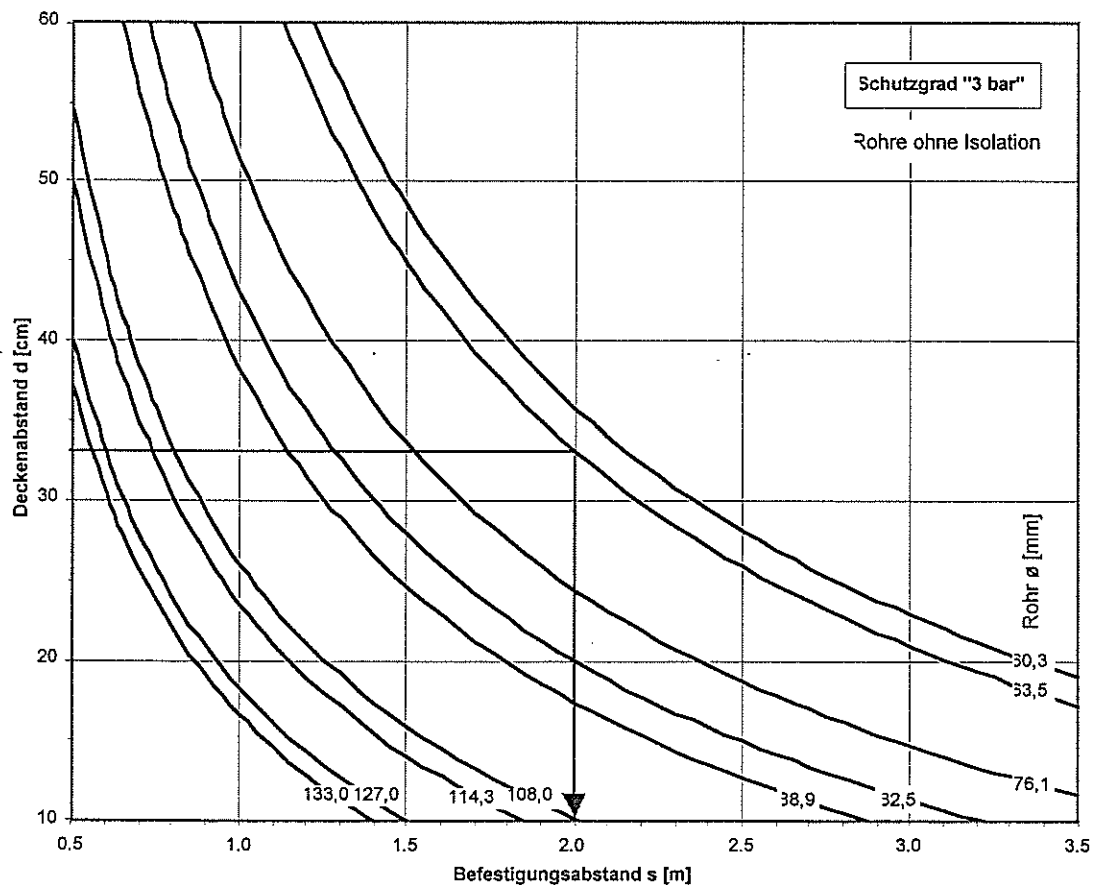
$$a = 160 \text{ m/s}^2$$

$$m' = 7,0 \text{ kg/m}$$

$$d = 33 \text{ cm}$$

$$\text{Maximal zulässiger Befestigungsabstand } s_{zul} = \frac{5100}{7,0 \cdot 160 \cdot 1,25 \cdot \sqrt{\frac{1}{4} + \left(\frac{33}{18,8}\right)^2}}$$

$$s_{zul} = 2,00 \text{ m}$$



### 3 Rohrbefestigung mit 4-Loch-Grundplatte

#### 3.1 Allgemeine Gleichung

Für die Rohrbefestigungen werden die 4-Loch-Grundplatten MGZ 4 - 1" mit einer Länge von  $L = 20,0$  cm verwendet. Die Grundplatten werden mit vier Dübeln HST/HST-R M10 mit einer zulässigen Last von  $F_{zul} = 5,1$  kN montiert:

$$L = 20 \text{ cm}$$

$$F_{zul} = 5100 \text{ N (5,1 kN)}$$

Gleichgewichtsbedingungen:

$$\sum F = 0: \quad 4 \cdot V = m' \cdot s \cdot a \cdot DLF \quad \Rightarrow \quad V = \frac{1}{4} \cdot m' \cdot s \cdot a \cdot DLF \quad (6)$$

$$\sum M = 0: \quad 2 \cdot L \cdot N = m' \cdot s \cdot a \cdot DLF \cdot d \quad \Rightarrow \quad N = \frac{1}{2} \cdot \frac{d}{L} \cdot m' \cdot s \cdot a \cdot DLF \quad (7)$$

Dübel-Schrägzufkraft:

$$F = \sqrt{V^2 + N^2} \quad (8)$$

mit Gleichung (6) und (7) folgt:

$$F = \frac{1}{2} \cdot m' \cdot s \cdot a \cdot DLF \cdot \sqrt{\frac{1}{4} + \left(\frac{d}{L}\right)^2} \quad (9)$$

Maximal zulässiger Befestigungsabstand gemäss Gleichung (9):

$$s_{zul} = \frac{2 \cdot F_{zul}}{m' \cdot a \cdot DLF \cdot \sqrt{\frac{1}{4} + \left(\frac{d}{L}\right)^2}} \quad (10)$$

### 3.2 Numerisches Beispiel

Das nachfolgende Diagramm ist der Graph der Gleichung (10), welche für die Bestimmung des maximal zulässigen Befestigungsabstands (Montageabstand) massgebend ist.

Beispiel:

Schutzgrad 3 bar	a = 160 m/s <sup>2</sup>
Rohrleitung ø 168,3 (ohne Isolation)	m' = 36,9 kg/m
Deckenabstand	d = 23 cm

Maximal zulässiger Befestigungsabstand  $s_{zul} = \frac{2 \cdot 5100}{36,9 \cdot 160 \cdot 1,25 \cdot \sqrt{\frac{1}{4} + \left(\frac{23}{20}\right)^2}}$

$s_{zul} = 1,10 \text{ m}$

