



# VT-INGENIEURE GmbH

Bauleitung - Statik - Bauwerksprüfung nach DIN 1076

VT-INGENIEURE GmbH \* Durlacher Str. 5 \* 68775 Ketsch

Dipl.-Ing. Dieter Hübl SFI EWE  
Öffentlich bestellt und vereidigter Sachverständiger  
E-Mail [huebl@huebl-verkehrstechnik.de](mailto:huebl@huebl-verkehrstechnik.de)

Dipl.-Kfm/Dipl.-Wirtsch.Ing. (FH) Andrés Ferreira  
E-Mail [info@vt-ing-gmbh.de](mailto:info@vt-ing-gmbh.de)

B.Eng. Athanasios Frangos  
E-Mail [info@vt-ing-gmbh.de](mailto:info@vt-ing-gmbh.de)

B.Eng. Peter Paasch SFI/IWE  
E-Mail [info@vt-ing-gmbh.de](mailto:info@vt-ing-gmbh.de)

Dipl.-Ing. (FH) Henric-Björn Sieben SFI/IWE  
E-Mail [info@vt-ing-gmbh.de](mailto:info@vt-ing-gmbh.de)

Dipl.-Ing. Steffen Weiler  
E-Mail [info@vt-ing-gmbh.de](mailto:info@vt-ing-gmbh.de)

Büro:  
Durlacher Straße 5  
68775 Ketsch  
Tel 06202 63530  
Fax 06202 63487

Ihre Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unsere Zeichen

Ketsch, den

Sehr geehrte Damen und Herren,

aufgrund von festgestellten Schäden an Verkehrszeichenbrücken wurden im Auftrag des *Landesbetriebes Bau Sachsen Anhalt* statische (Nach-) Berechnungen gemäß ZTV-ING durchgeführt.

Bei den Schäden handelt es sich um abgerissene Schrauben an den Riegel/Stiel-Verbindungen, weshalb sich die Berechnungen lediglich auf die Riegel/Stiel-Verbindungen beziehen.

Bei den Berechnungen wurden nur die eingebauten, voll vorgespannten Schrauben der Güte 10.9 berücksichtigt, womit die Ermüdungsfertigkeitsnachweise erbracht werden.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Ing. Steffen Weiler



**VT-INGENIEURE GmbH**

Bauleitung - Statik - Bauwerksprüfung nach DIN 1076

# **Statisch konstruktive Stellungnahme**

HV-Verbindungen und die  
Problematik bei  
Riegel/Stielverbindungen an  
Verkehrszeichenbrücken



## Inhaltsverzeichnis

1	Definitionen .....	4
1.1	HV-Verbindung.....	4
1.2	Gleitfeste Verbindung.....	4
1.2.1	Merkmale einer gleitfesten Verbindung .....	4
1.2.2	Vorteile einer gleitfesten Verbindung.....	5
2	Problematik bei Riegel/Stielverbindungen .....	5
2.1	Erfahrung .....	5
2.2	Behauptung.....	5
2.3	Erklärung.....	6
2.3.1	Vorspannkraftverlust .....	6
2.3.2	Folgen.....	6
2.4	Beweise .....	7
	Quellen.....	7



# VT-INGENIEURE GmbH

Bauleitung - Statik - Bauwerksprüfung nach DIN 1076

## 1. Definitionen

### 1.1 HV-Verbindung

Eine HV-Verbindung ist eine mit einer HV-Schraubengarnitur voll vorgespannte Verbindung zweier Platten. Die Bestandteile der Garnitur sind in *Abbildung 1* dargestellt. Alle Bestandteile einer HV-Schraubengarnitur für eine voll vorgespannte Verbindung müssen der Festigkeitsklasse 10.9 entsprechen. Sie sind feuerverzinkt und bieten dadurch einen besseren Schutz gegen Korrosion.

HV bedeutet *hochfest vorgespannt*. Hierbei wird die Schraube mit einem bestimmten Drehmoment vorgespannt und bewirkt eine gleitfeste Verbindung der beiden Platten.

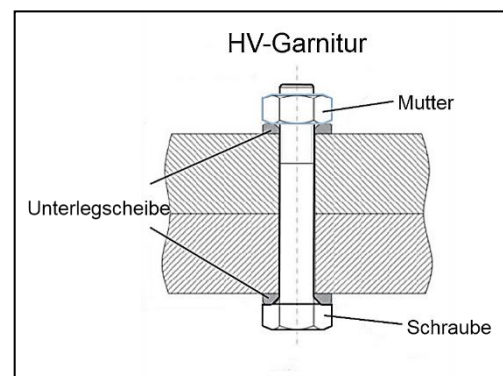


Abbildung 1

### 1.2 Gleitfeste Verbindung

#### 1.2.1 Merkmale einer gleitfesten Verbindung

- Vorspannung der HV-Schraube
- Kraftübertragung der äußeren Kräfte über Plattenreibung
- ausreichende Oberflächenrauigkeit der Kontaktflächen → Reibungszahl  $\mu$
- saubere Kontaktflächen (Öle, Fette, Silikone, Schweißschlacke, rostfrei)
- planebene Kontaktflächen, Oberflächenbeschaffenheit (Grate entfernen, etc.)
- max. Oberflächenbeschichtung innerhalb der Klemmlänge 100  $\mu\text{m}$
- kein Spaltmaß zwischen den Kontaktflächen

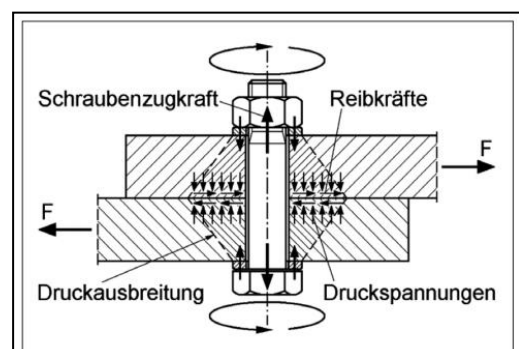


Abbildung 2



# VT-INGENIEURE GmbH

Bauleitung - Statik - Bauwerksprüfung nach DIN 1076

## 1.2.2 Vorteile einer gleitfesten Verbindung

- Zugbeanspruchung der Schraube, keine Querkräfte durch Abscheren
- höhere Ermüdungsfestigkeit
- bessere Ausnutzung der Schraubenfestigkeit
- kostengünstiger, da geringerer Materialaufwand
- höhere Standsicherheit
- höherer Korrosionsschutz

## 2. Problematik bei Riegel/Stielverbindungen

### 2.1 Erfahrung

Durch unsere langjährige Erfahrung in der Prüfung von Verkehrszeichenbrücken sind uns gravierende Mängel aufgefallen, welche zu Spaltmaße und einer Lockerung der HV-Verbindung führen. Folglich ist die Verbindung nicht mehr voll vorgespannt.

Solche Mängel sind:

- Korrosion
- Kriechen von Beschichtungen
- Abplatzen/Fressen von Beschichtungen
- Unebenheiten der Stirnplattenverbindungen Riegel/Stiel
- Spaltmaß durch gelenkige Riegel/Stiel-Auflager
- Nicht ordnungsgemäße Montage/Konstruktionen
- Zu viele Gleitfugen
- Temperatureinflüsse durch Wetter und Schweißen

### 2.2 Behauptung

Es ist keine HV-Verbindung an den geprüften Verkehrszeichenbrücken gegeben.



# VT-INGENIEURE GmbH

Bauleitung - Statik - Bauwerksprüfung nach DIN 1076

## 2.3 Erklärung

### 2.3.1 Vorspannkraftverlust

Durch die multiple Beschichtungssituation der gesamten HV-Verbindung, ist eine unzulässige Trockenschichtdicke ( $>100\mu\text{m}$ ) gegeben und daraus folgend kann nicht mehr von einer gleitfesten, voll vorgespannten HV-Verbindung ausgegangen werden.

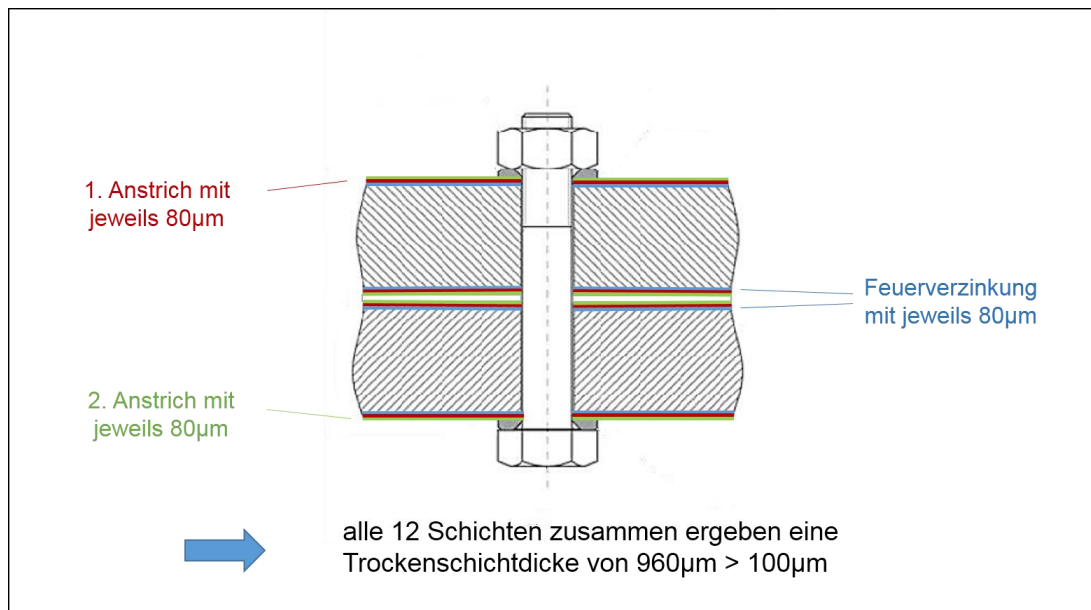


Abbildung 3

### 2.3.2 Folgen

Durch das entstandene Spaltmaß können verschiedene Schäden auftreten wie:

- Abplatzen des Korrosionsschutzes
- Abkratzen/Fressen des Korrosionsschutzes
- Scher- & Biegebeanspruchung
- Abriss der HV-Schraube



# VT-INGENIEURE GmbH

Bauleitung - Statik - Bauwerksprüfung nach DIN 1076

## 2.4 Beweise



Abbildung 4

Ketsch, den 08. Juli 2016

Dipl.-Ing. Steffen Weiler

### Quellen

- \*DIN EN 1090-2: Ausführung von Stahl - & Aluminiumtragwerken*
- \*DIN EN 1090-3: Ausführung von Stahl - & Aluminiumtragwerken*
- \*DIN EN ISO 1461: Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge*
- \*DIN EN 1993-1-8: Bemessung von Anschlüssen (Stahlbau)*
- \*DIN EN 1993-1-8 NA: Bemessung von Anschlüssen (Stahlbau)*
- \*DIN EN 14399-4: Hochfeste vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau HV*
- \*DIN EN ISO 14713-1: Zinküberzüge*
- \*ZTV-ING*