

## SGS Germany GmbH

### Test Report No.: M22G0002

**Auftragsnr.:** M22G

**Seiten:** 23

|   |  |
|---|--|
| Kunde:  | DIRAK GmbH   |
| Prüfling (EUT):   | Testgehäuse mit ausgewählten DIRAK Artikeln                                      |
| Hersteller:   | DIRAK GmbH   |
| Aufgabenstellung:   | Erdbebenfest nach Telcordia Technologies Generic Requirements GR-63-CORE, Zone 4 |
| Prüfspezifikation<br>[in Akkreditierung<br>enthalten]       | Telcordia Technologies Generic Requirements GR-63-CORE<br>Issue 4, April 2012    |
| Prüfspezifikation<br>[nicht in Akkreditierung<br>enthalten] | Funktionstests   |
| Ergebnis:   | Der Prüfling erfüllt alle anwendbaren Anforderungen und<br>Vorgaben.             |

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

Die Ergebnisse des Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf das in diesem Prüfbericht beschriebene Prüfobjekt.

**approved by:**

**Date**

**Signature**

Metzger  
Lab Manager eMobility

May 09, 2018



This document was signed electronically.

## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Zusammenfassung</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>2 Referenzen</b> .....   | <b>5</b>  |
| 2.1 Vorschriften .....  | 5         |
| 2.2 Abkürzungsverzeichnis .....                                       | 5         |
| <b>3 Allgemeine Angaben</b> .....                                     | <b>6</b>  |
| 3.1 Kunde .....   | 6         |
| 3.2 Prüflabor .....   | 6         |
| 3.3 Zeitplan .....  | 6         |
| 3.4 Teilnehmer .....  | 6         |
| <b>4 Prüfling (EUT)</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>5 Prüfmittel</b> .....   | <b>13</b> |
| 5.1 Prüflabor .....   | 13        |
| 5.2 Messmittel .....  | 13        |
| <b>6 Prüfspezifikationen und Ergebnisse</b> .....                     | <b>14</b> |
| 6.1 Prüfspezifikation .....   | 14        |
| 6.2 Earthquake Environment and Criteria [GR-63-CORE, ch. 4.4.1] ..... | 15        |
| 6.3 Testdurchführung .....  | 16        |
| 6.4 Testergebnis .....  | 17        |
| <b>7 Haftungsausschluss</b> .....                                     | <b>23</b> |

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

## Abbildungsverzeichnis

|         |   |    |
|---------|---|----|
| Fig. 1  | EUT Vorderseite .....   | 12 |
| Fig. 2  | EUT Seitenansichten .....   | 12 |
| Fig. 3  | EUT Rückseite .....   | 12 |
| Fig. 4  | EUT montiert auf Shaker (x-Achse) .....                               | 16 |
| Fig. 5  | EUT montiert auf Shaker (y- Achse) .....                              | 16 |
| Fig. 6  | EUT montiert auf Shaker (z- Achse) .....                              | 16 |
| Fig. 7  | Erdbeben: Zeitsignal Schwingtisch (x-Achse) .....                     | 17 |
| Fig. 8  | Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Middle (x-Achse) ..... | 17 |
| Fig. 9  | Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Top (x-Achse) .....    | 18 |
| Fig. 10 | Erdbeben: TRS vs. RRS, x-Achse .....                                  | 18 |
| Fig. 11 | Erdbeben: Zeitsignal Schwingtisch (y-Achse) .....                     | 19 |
| Fig. 12 | Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Middle (y-Achse) ..... | 19 |
| Fig. 13 | Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Top (y-Achse) .....    | 20 |
| Fig. 14 | Erdbeben: TRS vs. RRS, y-Achse .....                                  | 20 |
| Fig. 15 | Erdbeben: Zeitsignal Schwingtisch (z-Achse) .....                     | 21 |
| Fig. 16 | Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Middle (z-Achse) ..... | 21 |
| Fig. 17 | Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Top (z-Achse) .....    | 22 |
| Fig. 18 | Erdbeben: TRS vs. RRS, z-Achse .....                                  | 22 |

## Tabellenverzeichnis

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabelle 1  | Zusammenfassung Erdbeben Testergebnisse .....    | 4  |
| Tabelle 2: | Werte der Koordinatenpunkte für RRS Zone 4 ..... | 14 |

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

## 1 Zusammenfassung

Die Tests wurden durchgeführt, um zu ermitteln ob der Prüfling  
 Testgehäuse mit ausgewählten DIRAK Artikeln  
 die Anforderungen der  
 Telcordia Technologies Generic Requirements GR-63-CORE, Issue 4, April 2012  
 erfüllt.

Die folgende Zusammenfassung der Erdbeben Testergebnisse enthält folgende Spalten:

- **Sektion** enthält die „Section numbers“ der GR-63-CORE.
- **Sektionsname** enthält den „Section name“ der GR-63-CORE.
- **Kriterium** enthält die kapitelbezogenen (z. B. R3-1) und fortlaufenden (z. B. [2]). Nummern der Anforderungen der GR-63-CORE
- **Ergebnis** der Auswertung (konform, nicht-konform, etc.).
- **Konform:** Der Prüfling erfüllt die Anforderungen des entsprechenden Kriteriums.
- **Nicht-konform:** Der Prüfling erfüllt die Anforderungen des entsprechenden Kriteriums nicht.
- **NA:** Das Kriterium ist für den Prüfling nicht anwendbar.
- **ENR:** Eine Betrachtung dieses Kriteriums war nicht beauftragt.

Tabelle 1 Zusammenfassung Erdbeben Testergebnisse

| Sektion | Sektionsname   | Kriterium   | Ergebnis | Bemerkung               |
|---------|--|-------------|----------|-------------------------|
| 4.4     | Earthquake, Office Vibration, and Transportation Vibration | -           | -        |                         |
| 4.4.1   | Earthquake Environment and Criteria                        | -           | -        |                         |
| 4.4.1.2 | Physical Performance Criteria                              | R4-83 [110] | Konform  |                         |
|         |  | R4-84 [111] | NA       | Prüfling ist Einbauteil |
|         |  | R4-85 [112] | NA       | Prüfling ist Einbauteil |
|         |  | O4-86 [113] | NA       | Prüfling ist Einbauteil |
| 4.4.1.3 | Functional Performance                                     | R4-87 [114] | Konform  |                         |
|         |  | O4-88 [115] | Konform  |                         |

## 2 Referenzen

### 2.1 Vorschriften

- [1] **GR-63-CORE**  
Issue 4, April 2012  
Telcordia Technologies Generic Requirements  
NEBS Requirements: Physical Protection

### 2.2 Abkürzungsverzeichnis

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| EUT | Prüfling (Equipment Under Test) |
| RND | Rauschanregung                  |
| RRS | Gefordertes Antwortspektrum     |
| TRS | Test Antwortspektrum            |

The test report shall not be reproduced except in full without  
the written approval of the testing laboratory

### 3 Allgemeine Angaben

#### 3.1 Kunde

DIRAK GmbH  
Königsfelder Straße 1  
58256 Ennepetal

#### 3.2 Prüflabor

SGS Germany GmbH  
Hofmannstraße 50  
81379 München

#### 3.3 Zeitplan

Anlieferung des Prüflings: Feb. 22, 2018  
Teststart: März 05, 2018  
Testende: März 07, 2018

#### 3.4 Teilnehmer

| Name        | Funktion           |
|-------------|--------------------|
| Werner Tanz | Tester / Verfasser |

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

## 4 Prüfling (EUT)

Das Prüfmuster besteht aus einem Testgehäuse mit ausgewählten DIRAK Artikeln, die nachfolgend aufgelistet sind.

|   | Produktsystem | Produktbezeichnung                           |
|---|---------------|--|
|    | 6-045.01      | Käfigmuttern                                 |
|    | 6-045.02      | Käfigmuttern                                 |
|   | 6-045.03      | Käfigmuttern                                 |
|  | 6-045         | Käfigmuttern                                 |
|  | 7-071         | Kompressions-Drehriegel mit federnder Klappe |
|  | 1-075         | Kompressions-Drehriegel Pr22.1 mit Klappe    |

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

|   |               |  |
|---|---------------|--|
|    | 3-211/ 3-215  | Kompressions-Stangenschloss mit Eckumlenkung |
|    | Kundenartikel | Kompr. Drehriegel m. Klammer RH Signal       |
|    | Kundenartikel | Zunge mit Stopfen AS u. H variabel           |
|  | 1-043DST      | Befestiger 30 x 14 SNAP-LINE                 |
|  | 1-020         | PA Befestiger 9.5 und 12.7 SNAP-LINE         |
|  | 1-034.01DST   | Unverlierbarer Flex-Befestiger 9.5 SNAP-LINE |
|  | 1-034DST      | Unverlierbarer Flex-Befestiger 9.5 SNAP-LINE |



The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

|   |             |   |
|---|-------------|---|
|    | 1-035DST    | Unverlierbarer Befestiger 9.5 SNAP-LINE         |
|    | 1-041.02DST | Unverlierbarer Befestiger 12.7 SNAP-LINE        |
|    | 1-041.06DST | Unverlierbarer Befestiger 9.5 SNAP-LINE         |
|   | 2-077DST    | Schwenkhebel RS PrC SNAP-LINE                   |
|  | 6-502       | Kompressions-Verschluss PHZ mit Schlüsselschild |
|  | 2-126.01    | Doppelzylinder Schwenkhebel RS 105, RC2         |

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

|   |              |   |
|---|--------------|---|
|    | 2-102        | Schwenkhebel RS 105, RC2  |
|    | 2-103        | Schwenkhebel RS 105 mechanisch/ elektr. mechanisch ELMESS 1102, RC2 |
|    | 7-079        | Kompressions-Drehriegel Pr20.1                                      |
|  | 7-077.01     | Mitnehmer für Zungen Pr20.1 (mit 7-079)                             |
|  | 7-077        | Höhenverstellbare Zunge L45 SNAP-LINE (mit 7-079)                   |
|  | 4-125DST     | Verschwindscharnier Pr03 SNAP-LINE 130°                             |
|  | 6-1200.01DST | Fingergriff SNAP-LINE   |
|  | 6-1200.02DST | Fingergriff SNAP-LINE   |

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

|   |             |                               |
|---|-------------|-------------------------------|
|    | 6-1300DST   | Fingergriff SNAP-LINE         |
|    | 4-249.01DST | Scharnier Pr01 SNAP-LINE 180° |
|    | 4-260DST    | Scharnier Pr01 SNAP-LINE 180° |
|    | 6-060       | Kabelfang SNAP-LINE           |
|   | 6-061       | Kabelhalter 12.7 SNAP-LINE    |
|  | 6-167       | Hebelverschluss               |
|  | E-LINE      | Schwenkhebel MLE 1102         |

Die folgenden Bilder zeigen den Prüfling wie er vom Kunden aufgebaut und zum Test bereitgestellt wurde.

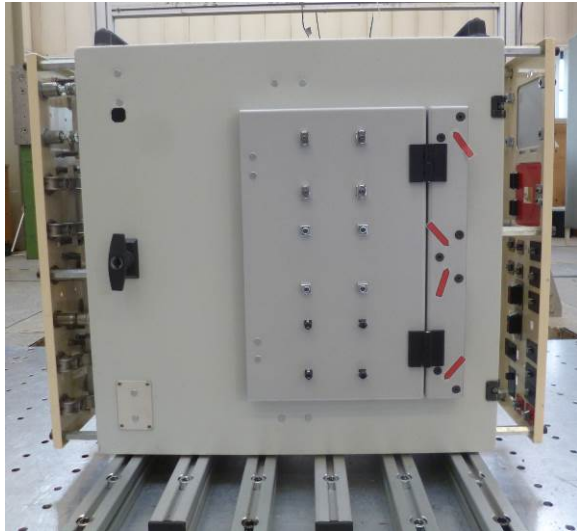


Fig. 1 EUT Vorderseite



The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

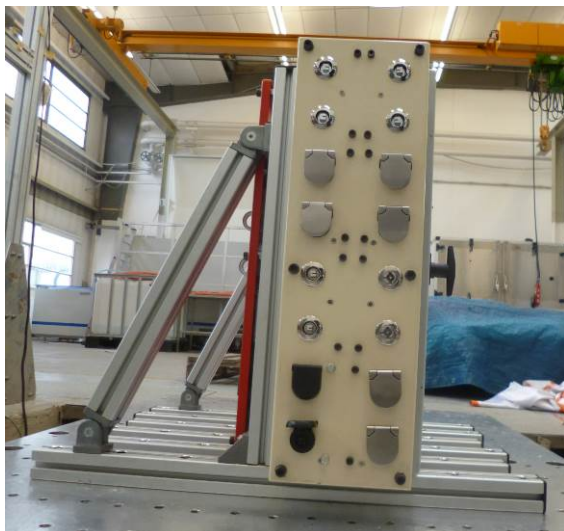


Fig. 2 EUT Seitenansichten

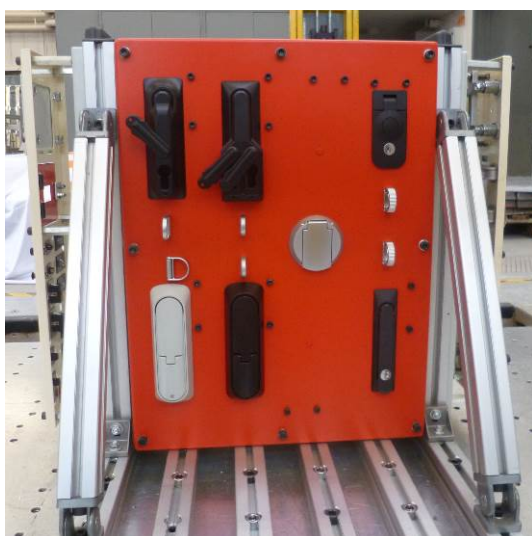
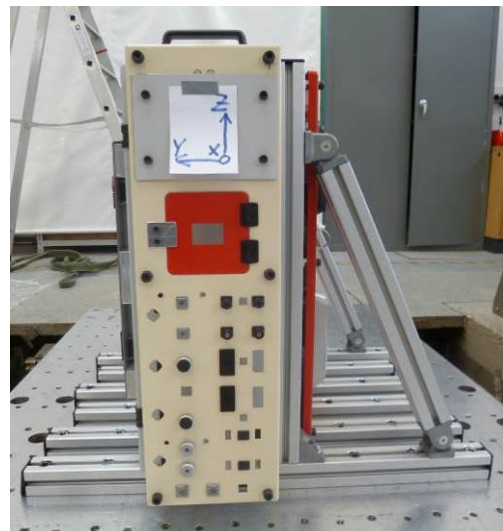


Fig. 3 EUT Rückseite

## 5 Prüfmittel

### 5.1 Prüflabor

Die Tests wurden durchgeführt von der SGS Germany GmbH, Transportation/eMobility, Hofmannstraße 50, 81379 München, Germany.

### 5.2 Messmittel

| ID. No. | Equipment                   | Hersteller     | Status | Letzte Kal.  | Nächste Kal. |
|---------|-----------------------------|----------------|--------|--------------|--------------|
| S0353   | Erdbeben Testanlage         | MTS            | cnn    |              |              |
| S0896   | Kontrollsystem Erdbebentest |                | cnn    |              |              |
| S5317   | Beschleunigungssensor       | Sensotec       | cal    | Jul 25, 2017 | Jul 2019     |
| S5398   | Beschleunigungssensor       | Endevco        | cal    | Aug 02, 2017 | Aug 2019     |
| S5482   | Netzteil                    | TET Electronic | ind    |              |              |
| S5841   | 3 CH DC Signalformer        | PCB            | cal    | Jul 19, 2016 | Jul 2018     |
| S5844   | Beschleunigungssensor       | Honeywell      | cal    | Jul 31, 2017 | Jul 2019     |

cal = Calibration, car = Calibration restricted use, chk = Check, chr = Check restricted use, cpu = Check prior to use, calchk = Calibration and check, ind = for indication only, cnn = Calibration not necessary, man = Maintenance

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

## 6 Prüfspezifikationen und Ergebnisse

Die Ergebnisse des Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die Prüfobjekte von Kapitel 4 und den Testzeitraum von Kapitel 3.3.

### 6.1 Prüfspezifikation

| Test                       | Parameter            | Testschärfe | Referenz              | Methode          |
|----------------------------|----------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| Earthquake<br>Time History | RRS                  | Table 5     | GR-63-CORE<br>Issue 4 | Waveform testing |
|                            | Frequency Range [Hz] | 0.3 – 50    |                       |                  |
|                            | Duration [sec]       | 30          |                       |                  |
|                            | Axes                 | 3           |                       |                  |
|                            | Damping ratio [%]    | 2           |                       |                  |

Tabelle 2: Werte der Koordinatenpunkte für RRS Zone 4

| Koordinatenpunkt | Frequenz (Hz) | Bodenbeschleunigung (g) |
|------------------|---------------|-------------------------|
| 1                | 0.3           | 0.2                     |
| 2                | 0.6           | 2.0                     |
| 3                | 3.0           | 5.0                     |
| 4                | 5.0           | 5.0                     |
| 5                | 15.0          | 1.6                     |
| 6                | 50.0          | 1.6                     |

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

#### Test Sequence acc. to GR-63-CORE

1. Perform a swept sine survey with an acceleration amplitude of 0.2 g from 1 to 50 Hz at a sweep rate of 1.0 octave per minute. (Higher sweep rates are permitted to reduce equipment stress.)
2. Verify equipment functionality and physical condition.
3. Subject the equipment to the VERTEQII waveform. Verify the TRS meets or exceeds the RRS in the frequency range from 1.0 to 50 Hz. If the TRS is below the RRS at any point, use the last drive signal and table acceleration to update the transfer function. Apply it to the Telcordia waveform to generate a new drive signal, and retest the equipment. Repeat this step as necessary.  
The TRS should not exceed the RRS by more than 30% in the frequency range of 1 to 7 Hz. A test may be invalid if an equipment failure occurs when the TRS exceeds the RRS by more than 30% in this frequency range.
4. Record the displacement and acceleration data during the shaking.
5. Thoroughly inspect the equipment and note all changes to its physical condition.
6. Record any reductions in anchor or fastener torques.
7. Reverify equipment functionality.

## 6.2 Earthquake Environment and Criteria [GR-63-CORE, ch. 4.4.1]

### Physical Performance Criteria (4.4.1.2)

During this test, only the equipment shelf's physical performance is considered. Permanent structural or mechanical damage of the framework or its fastening hardware would not constitute a failure, but may invalidate the test.

Permanent structural damage is defined as deformation of any load-bearing element of the equipment being tested, or any connection failure. Typical examples of permanent structural damage are bent or buckled uprights, deformed bases, cracks, and failed anchors or fastening hardware.

Mechanical damage is defined as any dislocation or separation of components. Examples of mechanical damage are disengaged cards and modules, and opened (ajar) doors, drawers, or covers.

**R4-83 [110]** All equipment shall be constructed to sustain the waveform testing of Section 5.4.1, "Earthquake Test Methods," without permanent structural or mechanical damage.

*During frame-level testing, the physical performance of the equipment shelves, framework, and fastening hardware are considered. Permanent structural or mechanical damage of any of these elements constitutes a test failure. During shelf-level and wall-mounted testing, only the equipment shelf's physical performance is considered. (Permanent structural or mechanical damage of the framework or its fastening hardware would not constitute a failure, but may invalidate the test.) Repairs or replacements that can be made without interrupting service are acceptable. An example of such a repair is an anchor that has loosened, but can be retightened.*

**R4-84 [111]** Frame-level equipment shall be constructed so that during the waveform testing of Section 5.4.1, the maximum single-amplitude deflection at the top of the framework, relative to the base, does not exceed 75 mm (3 in).

**R4-85 [112]** Frame-level equipment shall have a natural mechanical frequency greater than 2.0 Hz as determined by the swept sine survey of Section 5.4.1

**O4-86 [113]** Frame-level equipment should have a natural mechanical frequency greater than 6.0 Hz as determined by the swept sine survey of Section 5.4.1

### Functional Performance (4.4.1.3)

The criterion for assessing functionality depends on the service provided by the equipment being tested. The criteria are determined by applying appropriate Telcordia generic requirements or, if none exist, by reviewing the supplier's or purchaser's own performance specifications.

**R4-87 [114]** All equipment shall be constructed to meet applicable functionality requirements **immediately before and after** each axis of waveform testing of Section 5.4.1. The equipment shall sustain operation without replacement of components, manual rebooting, or human intervention.

**O4-88 [115]** All equipment should be constructed to meet applicable functionality requirements continuously during waveform testing of Section 5.4.1. These functionality criteria shall demonstrate that the equipment has sustained operation without loss of service during the testing.



## 6.3 Testdurchführung

Der Erdbebenest wurde auf einer hydraulischen Schwingprüfanlage durchgeführt

Der vollständige Testaufbau wird in den Bildern 4 – 6 dargestellt. Für den Test in y-Achse wurde der Prüfling um 90° gegenüber der X-Achse gedreht. Der Test in der z-Achse wurde mit einem vertikal stehenden Hydraulikzylinder unterhalb des Schwingtisches durchgeführt.

Der Test wurde in drei, zueinander senkrecht stehenden, Achsen durchgeführt.

### Abweichungen von der vorgeschriebenen Testsequenz GR-63-CORE

Wegen der Leistungsbeschränkung der Schwingprüfanlage wurde der Test im Frequenzbereich 1 – 50 [Hz] durchgeführt.

Ein Sinus-Sweep Test war nicht erforderlich, da es sich bei den getesteten Elementen um Einbauteile handelt.

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

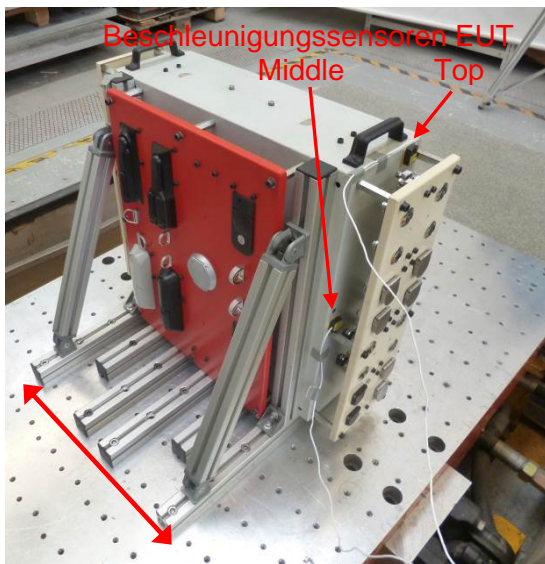


Fig. 4 EUT montiert auf Shaker (x-Achse)

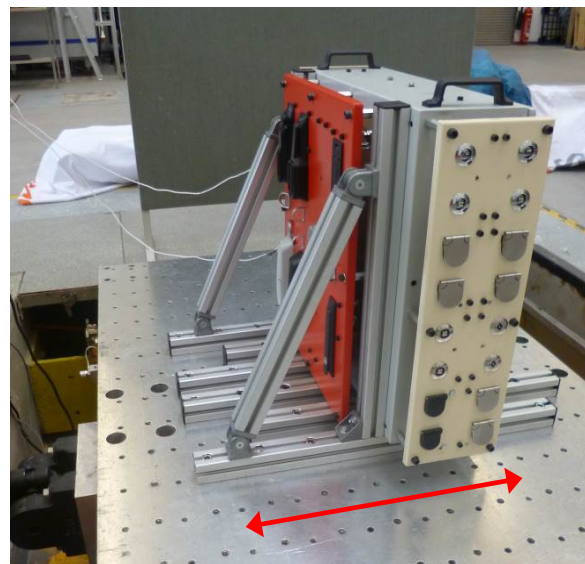


Fig. 5 EUT montiert auf Shaker (y- Achse)

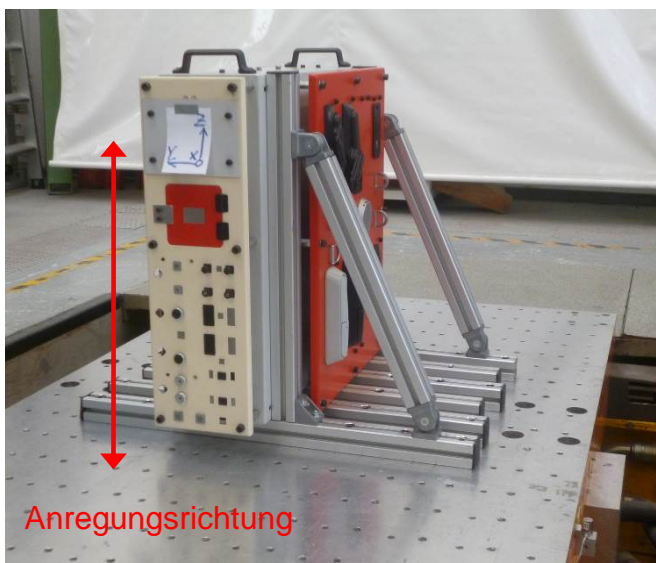


Fig. 6 EUT montiert auf Shaker (z- Achse)



## 6.4 Testergebnis

Die folgenden Diagramme zeigen die aufgenommenen Beschleunigungswerte für die drei Achsen des Erdbebens. Abschließend ist jeweils für jede Achse das berechnete Antwortspektrum (TRS) gegenüber dem geforderten Spektrum (RRS) dargestellt.

### Anregung in X-Richtung

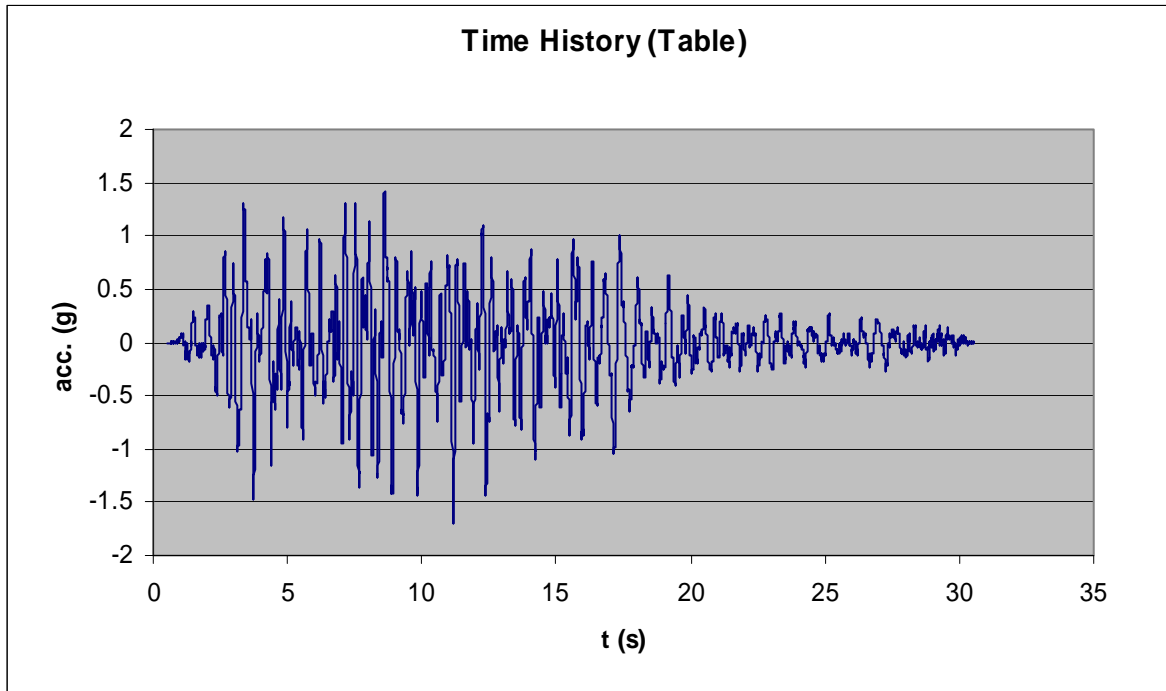


Fig. 7 Erdbeben: Zeitsignal Schwingtisch (x-Achse)

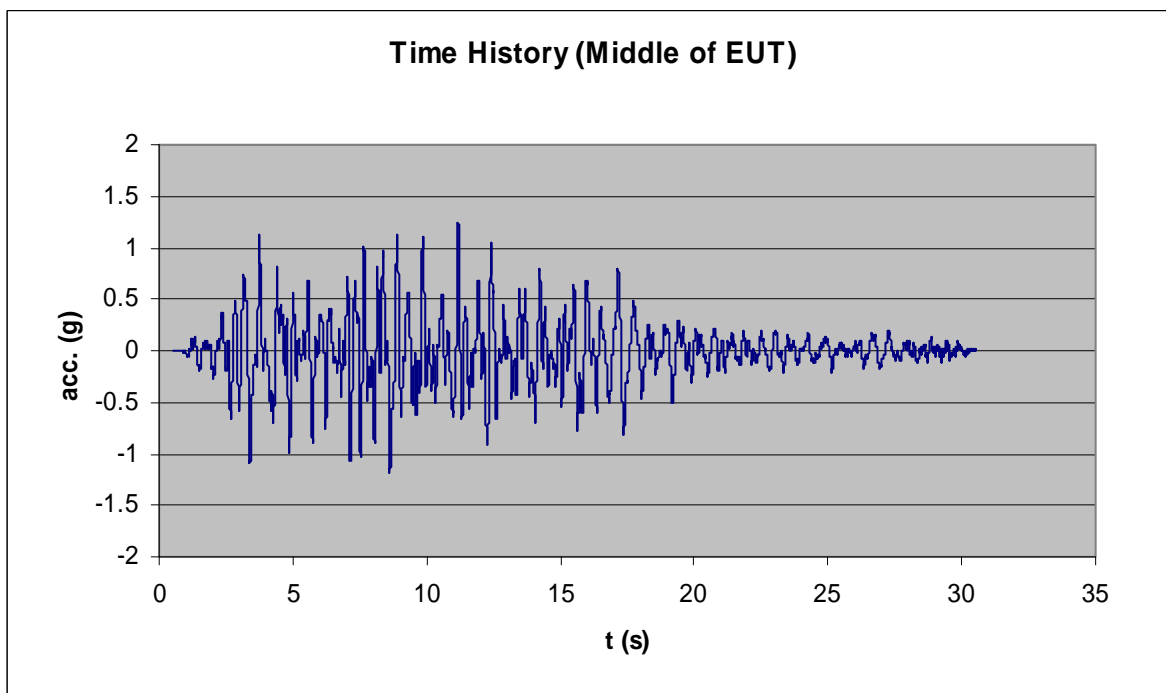


Fig. 8 Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Middle (x-Achse)

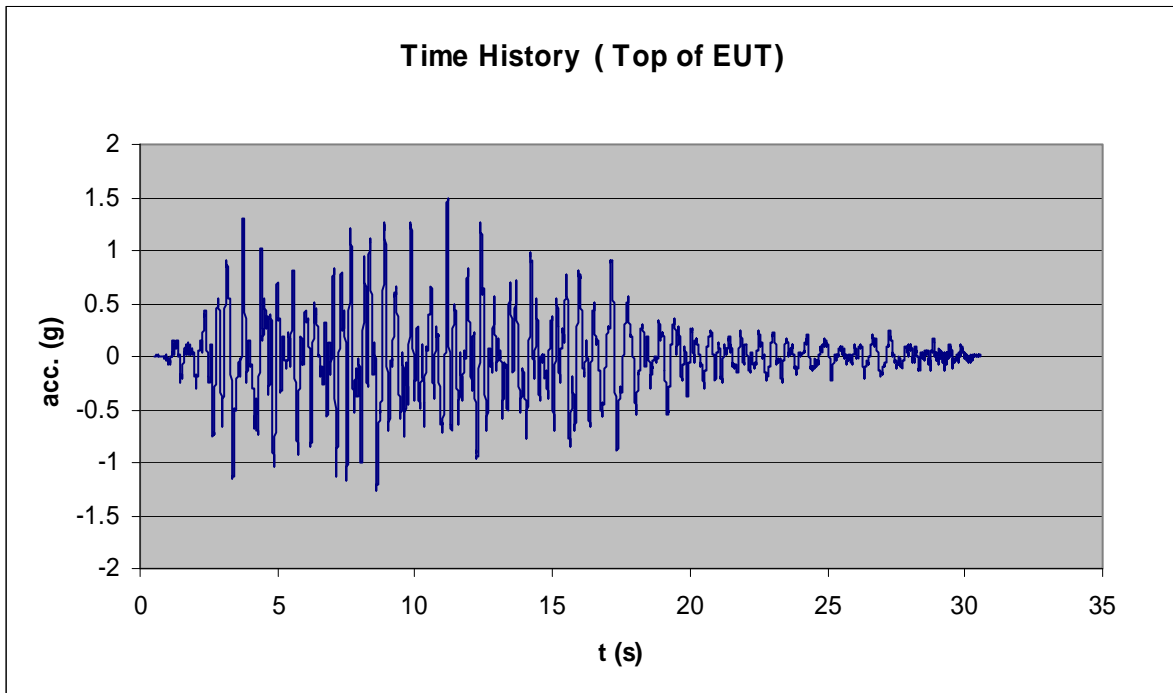


Fig. 9 Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Top (x-Achse)

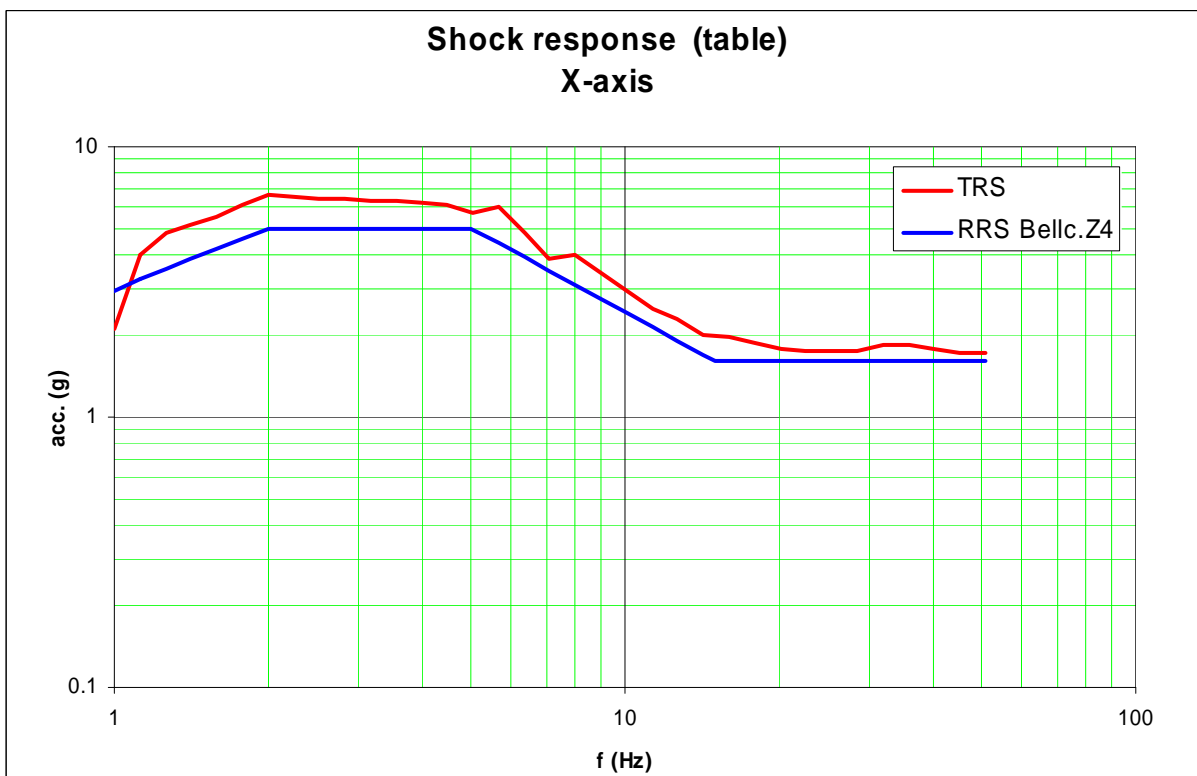


Fig. 10 Erdbeben: TRS vs. RRS, x-Achse

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

Anregung in Y-Richtung

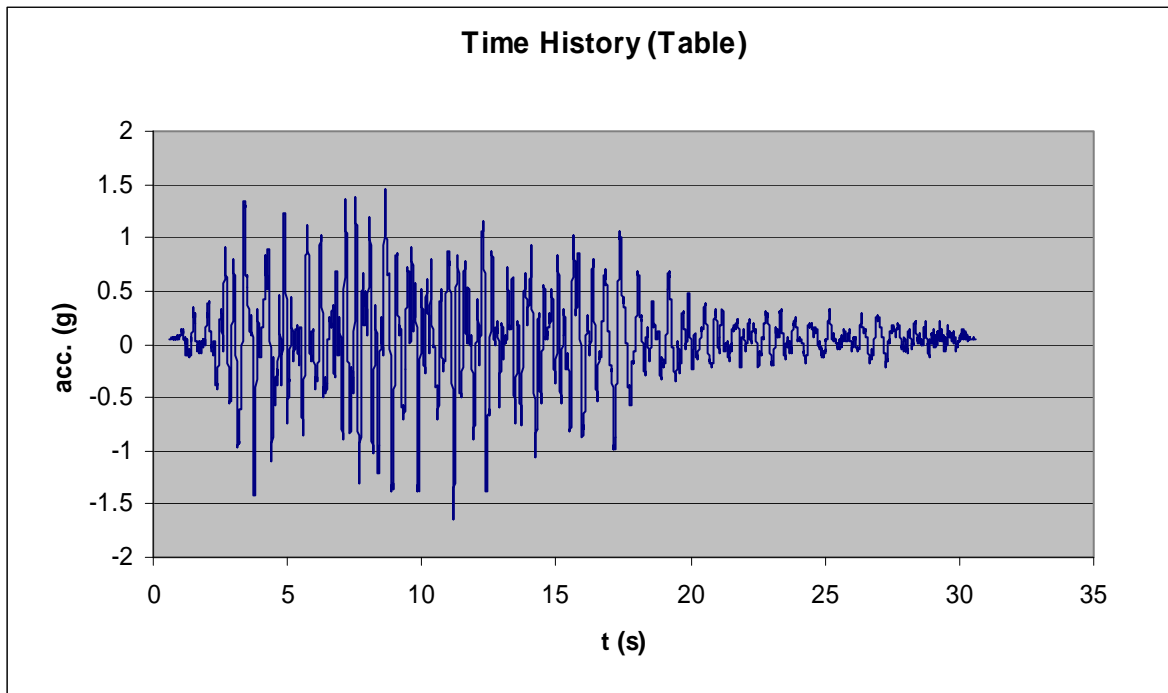


Fig. 11 Erdbeben: Zeitsignal Schwingtisch (y-Achse)

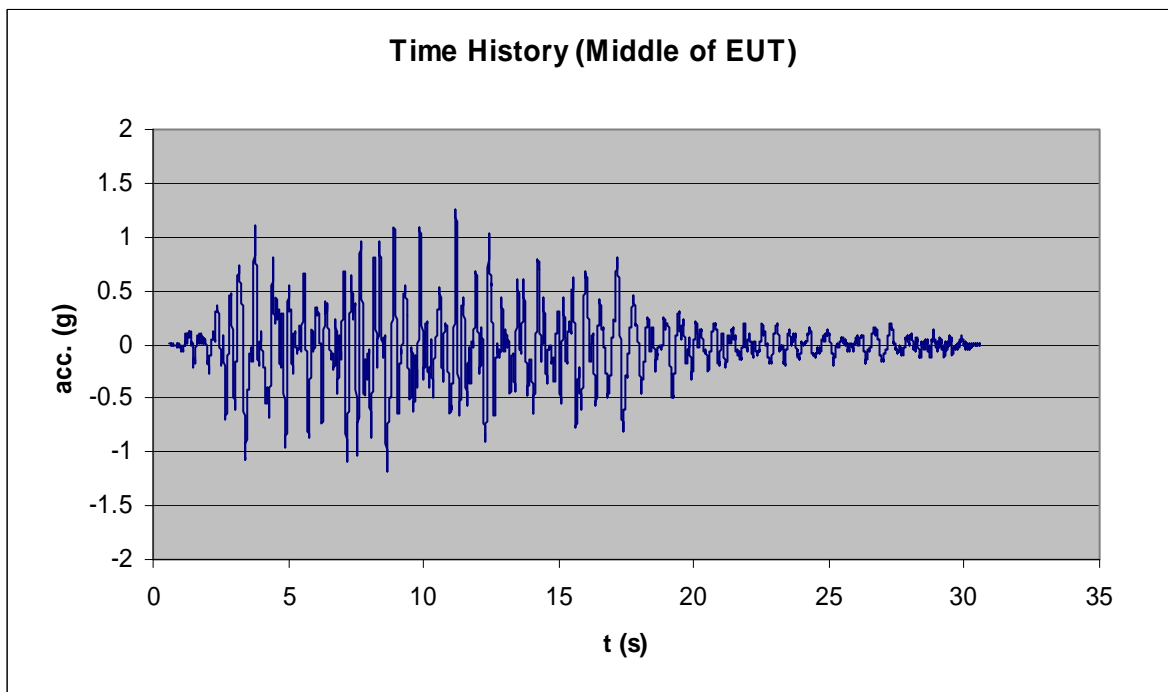


Fig. 12 Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Middle (y-Achse)

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

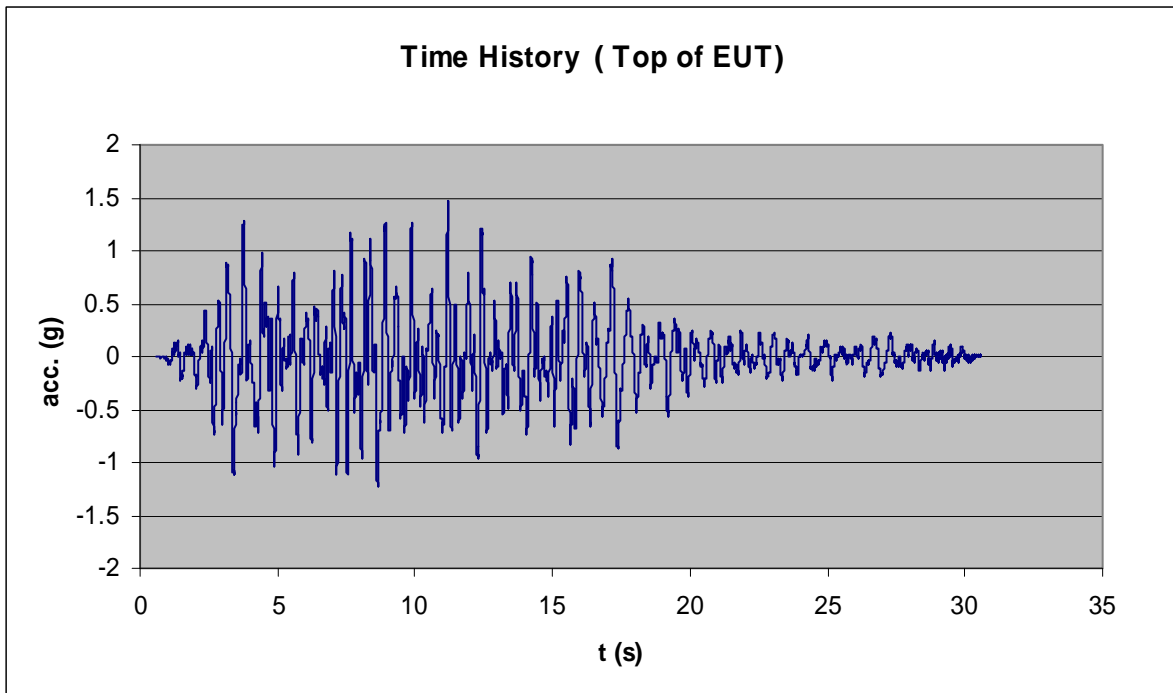


Fig. 13 Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Top (y-Achse)

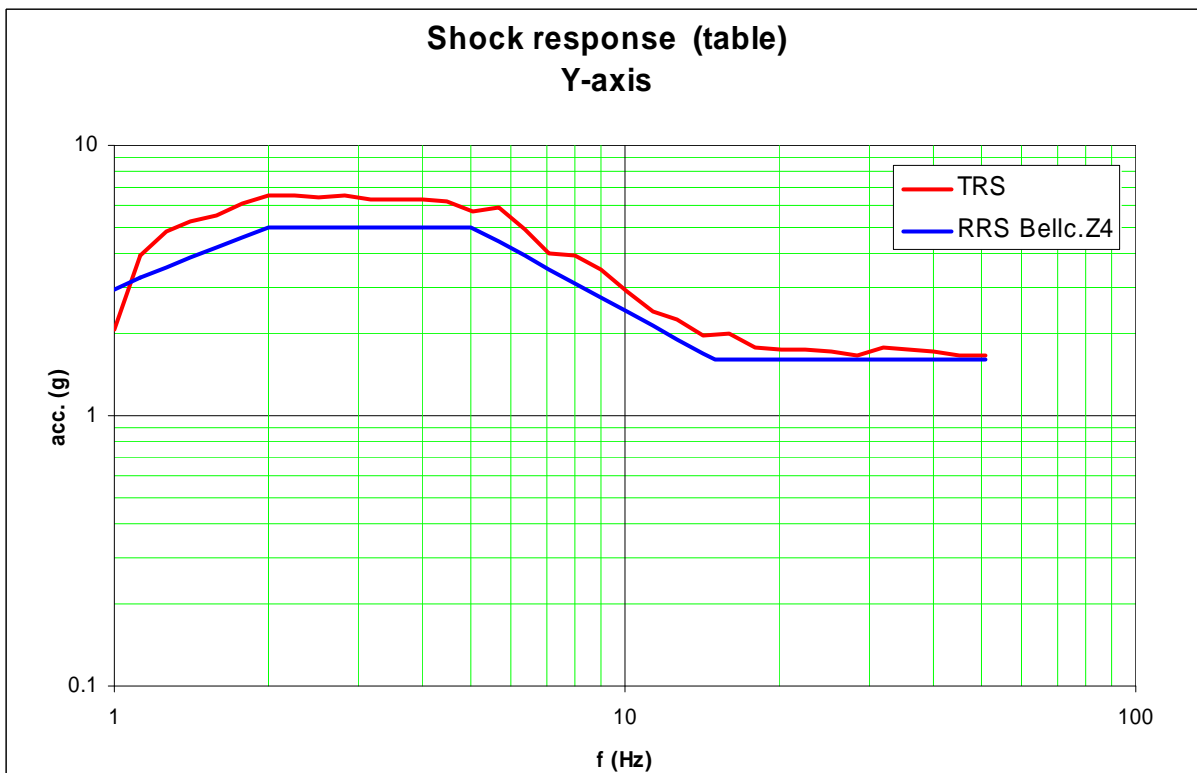


Fig. 14 Erdbeben: TRS vs. RRS, y-Achse

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

Anregung in Z-Richtung

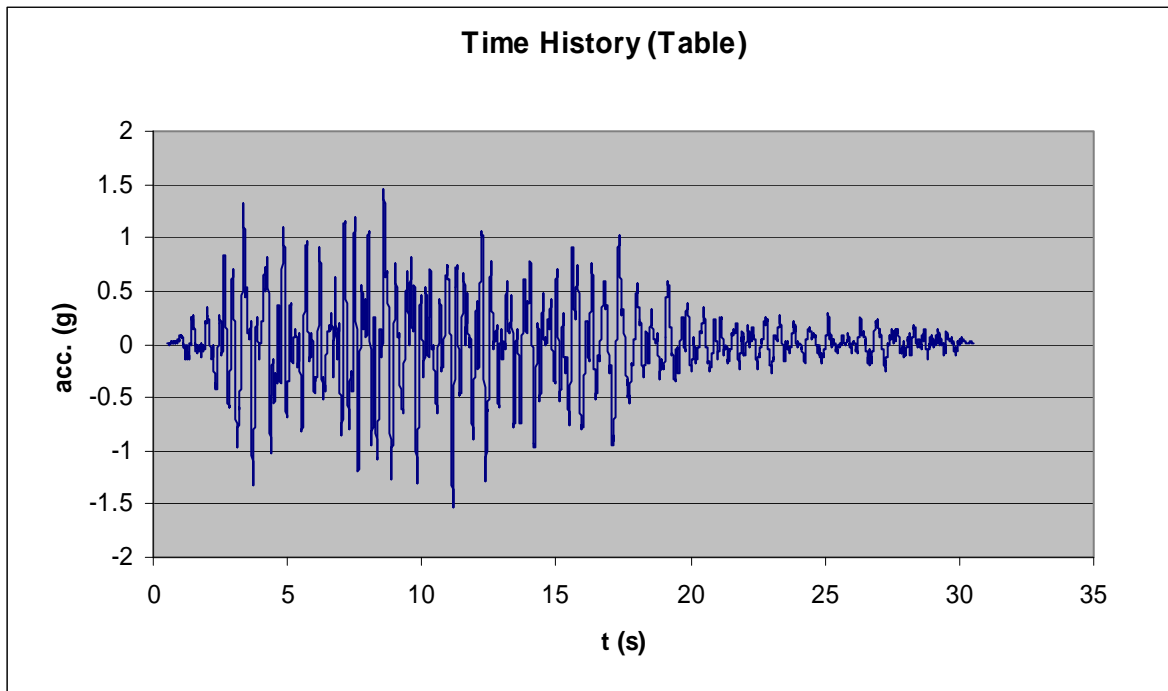


Fig. 15 Erdbeben: Zeitsignal Schwingtisch (z-Achse)

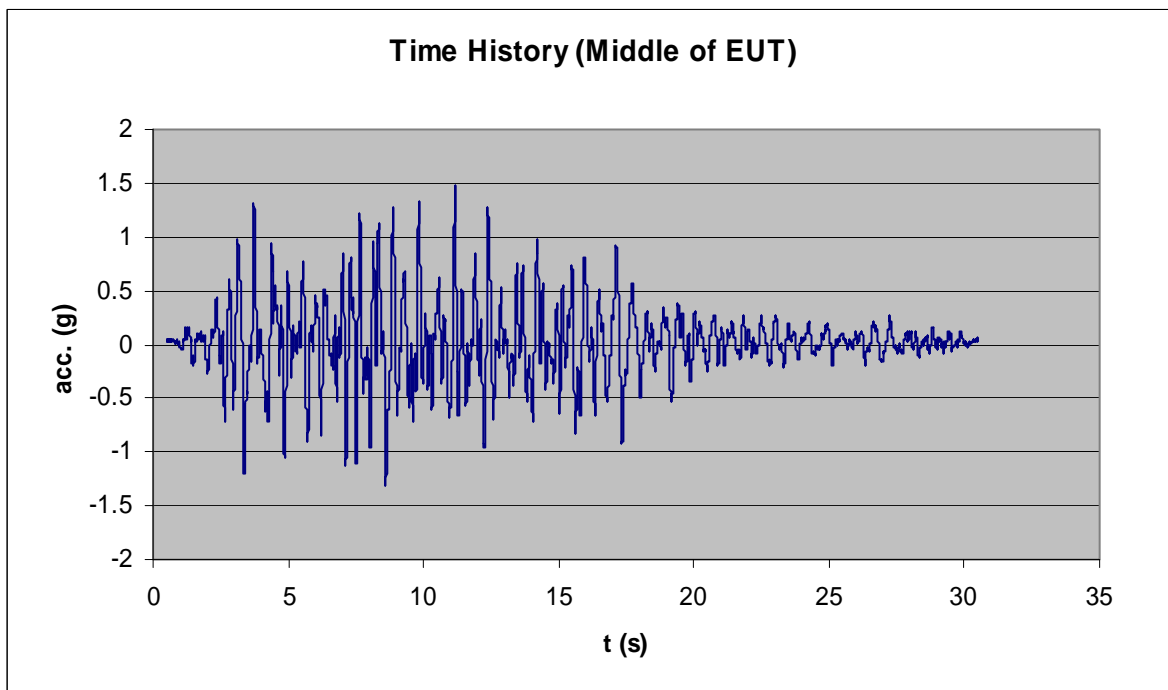


Fig. 16 Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Middle (z-Achse)

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

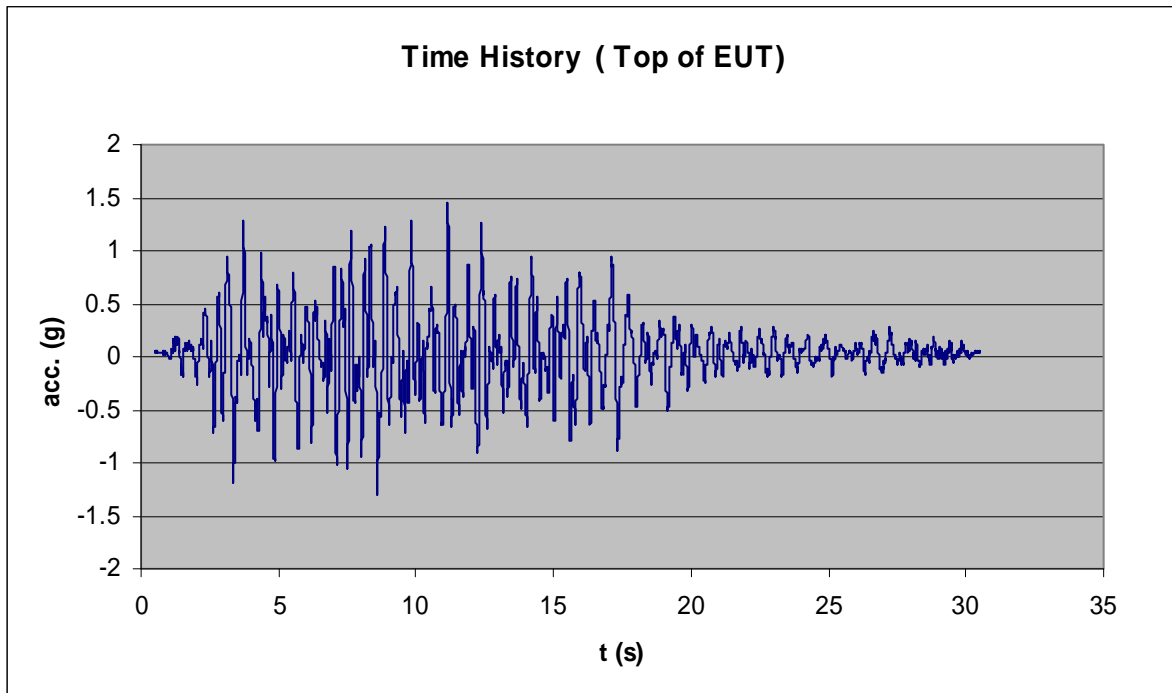


Fig. 17 Erdbeben: Zeitsignal Beschleunigungssensor EUT Top (z-Achse)

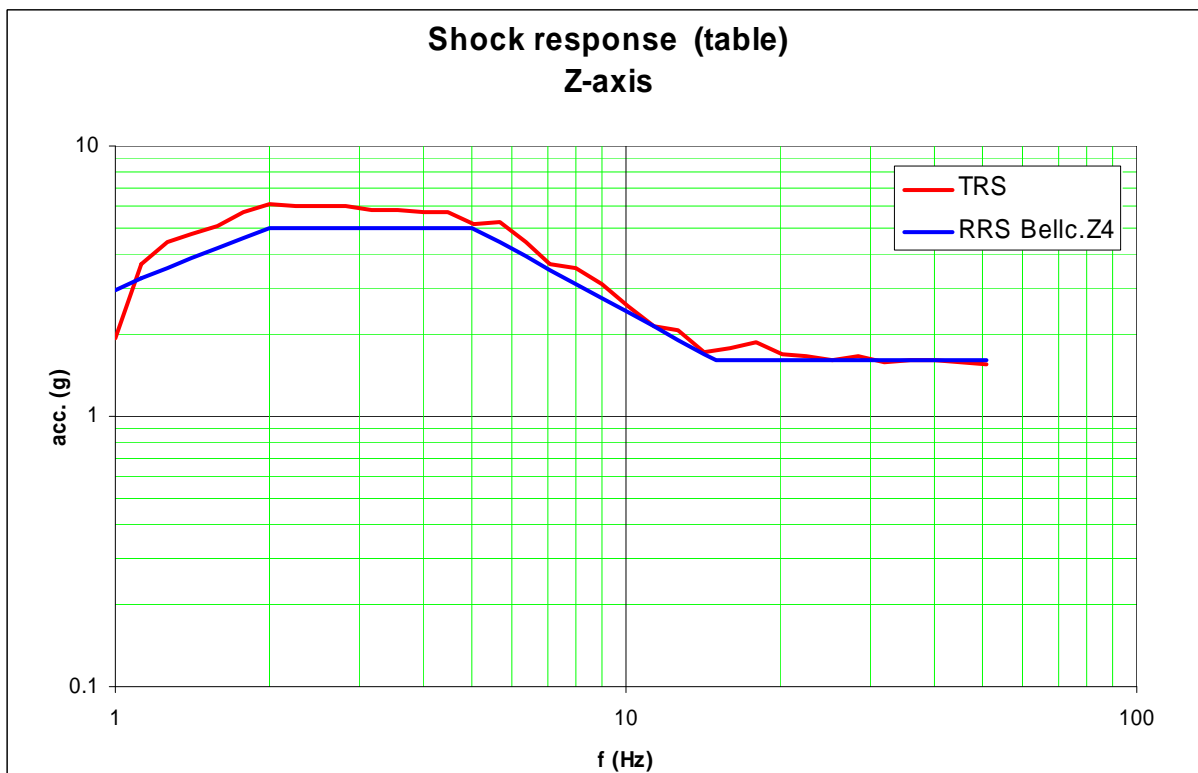


Fig. 18 Erdbeben: TRS vs. RRS, z-Achse

Funktionstests der in Kapitel 4 aufgelisteten Elemente wurden nach dem Erdbebentest durchgeführt und zeigten keine Funktionseinschränkungen oder Beschädigungen.

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

## 7 Haftungsausschluss

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen.

Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln.

Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.