



TÜV Industrie Service GmbH • TÜV Rheinland Group
Regionalbereich Bonn • Gorch-Fock-Str. 4, 53229 Bonn

Betriebsort

Thea Tec
Bühnentechnische Anlagen GmbH
Neugasse 4 – 6

Deventer Schouburg
Leeuwenbrug 2
NL 7411 Deventer

65812 Bad Soden

PRÜFBERICHT

geprüfte Anlage: Obermaschinerie in Deventer Schouburg

Tag der Prüfung: 11.09.2009

Prüfgrundlage: BGV C1
DIN EN 292
DIN 1142
DIN 15 020-1
DIN 15 020-2
DIN 56 921-1
DIN 56921-11
DIN 56 925
DIN VDE 0100
DIN 56950
EN 61508/VDE 0803

Bezeichnung der Züge: Zug Nul; ZUG 1 – 56;
Zijttrekken ZR. ZL, Beleuchterzüge B1, B2, B3

1. Anlagenbeschreibung

Die Anlage besteht jetzt aus insgesamt 62 computergesteuerten Zügen mit AC-Servomotoren:

- 57 Prospektzüge, 500kg, 0,001...1,2/1,8m/s
- 2 Seitenpanorama (Zijttrekken), 500kg, 0,001...1,2/1,8m/s
- 3 Beleuchtungszüge, 500kg, 0,001...0,5m/s

Die Züge wurden mit einer Überlastsicherung basierend auf Dehnungsmeßstreifen erweitert.

Die Umlenkrollen wurden ausgewechselt. Die Nutzlast kann somit auf 500 kg erhöht werden.

Daten der Zuanlage

Prospektzüge

Nutzlast	500kg bei gleichmäßiger Lastverteilung
Traglast	650kg (Nutzlast + Lastaufnahme)
Prüflast	1,25x500 = 625kg an der Laststange
Geschwindigkeit	0-1,2m/sec im Handbetrieb 0-1,8m/sec im Programmbetrieb
Hub	18,25m
Laststange	22m
- Gewicht	<150kg
- Anzahl der Seile	8 Stück, derzeit noch 5mm aus altem Bestand (zukünftig 6mm geplant)
- punktförmige Last	150kg zwischen zwei Seilen bzw. unter einem Seil

- Seillängenausgleich durch horizontal zu verschiebende Schelle

Seiltrommel	D = 345mm effektiv, Umfang = 1,084m Seilrillenabstand 10,5mm für Seil 9mm
Getriebe	SEW S87AL112, Bauform M4AB
- Übersetzung	25,50
- Betriebsmoment	6500N x 0,345/2 = 1120Nm statisch, 1235 Nm dynamisch
- Überlastmoment	2500Nm (SEW-Nachrechnung)
- Eintriebsmoment	a) zum Halten ohne Getriebereibung 1120Nm/25,50 = 44,0 Nm b) dito für Prüflast von 625kg + 150kg Laststange = 775kg : 7750N/25,50 x 0,345/2 = 52,5Nm
Bremsen	2x Lenze Typ BFK460-14N - 2x 60Nm > Eintriebsmoment bei Prüflast
Maschinenseil	9mm Casar Starlift, Konstruktion 35x7z/Z vz
- rechn. Bruchkraft	RBK = 85,66kN
- Normallast	650kg
- RBK gefordert	11x 6,50kN = 71,5kN

Beleuchterzüge

Nutzlast	500kg bei gleichmäßiger Lastverteilung
Traglast	750kg (Nutzlast + Lastaufnahme)
Geschwindigkeit	0-0,5m/sec
Hub	15,6m (1,4...17m)
Lastgerüst	22m
Gewicht	250kg
Anzahl der Seile	2x4 Stück, 5mm aus altem Bestand
punktförmige Last	ca. 250kg zwischen zwei Seilen bzw. unter einem Seil
Seillängenausgleich	durch Spannschloß aus früherem Bestand

Seiltrommel	zwei auf jeder Seite des Getriebes, alter Bestand D = 267mm effektiv, Umfang = 0,84m
Getriebe	SEW S87AL112, Bauform M1AB, zwei Abtriebswellen
- Übersetzung	47,91

- Betriebsmoment $7500\text{N} \times 0,267/2 = 1135\text{Nm}$ statisch, 1258Nm dynamisch
- Überlastmoment $1,7 \times 1980 = 3300\text{Nm}$
- Eintriebsmoment
 - a) zum Halten ohne Getriebereibung $1001\text{Nm}/47,91 = 20,9\text{ Nm}$
 - b) dito für Prüflast von $625\text{kg} + 250\text{kg}$ Lastaufnahme = 875kg :
 $8750\text{N}/47,91 \times 0,267/2 = 24,3\text{Nm}$

- Bremsen 2x Lenze Typ BFK460-14N
 - 2x 60Nm > Eintriebsmoment bei Prüflast

- Maschinenseile 2 Stck. 7mm aus Bestand (genügte bisher den NL-Vorschriften)
 - rechn. Bruchkraft Abschätzung, da keine Angaben
 - a) RBK bei Casar Starlift $44,6\text{kN}$
 - b) RBK bei DIN 3069 $17\text{x}7+\text{SE}$ $1770\text{N}/\text{mm}^2$: $37,4\text{kN}$
 - c) RBK bei DIN 3060 $6\text{x}19 +\text{Fe}$ $1770\text{N}/\text{mm}^2$: $31,0\text{kN}$
 - Normallast $750\text{kg}/2 = 375\text{kg}$
 - RBK gefordert nach geltender NL-Vorschrift (da Bestand) 6x $3,75\text{kN} = 22,5\text{kN}$

Elektronische Steuerung Theapos

Die Steuerung ist 2001 einer Sicherheitsüberprüfung durch den TÜV Rheinland unter der Berichts-Nr.: 968/EL 129-00/01 unterzogen worden. Die Steuerung ist in die Anforderungsklasse 5 nach DIN 19250 eingestuft worden. Dies entspricht SIL 3.

3. Prüfbeurteilung

Bei der Prüfung wurde folgender Mangel festgestellt:
Der Zug 23 lässt sich mit dem Tableau nicht aufwärts bewegen.

Gegen die weitere Nutzung der Anlage bestehen jedoch keine Bedenken.

4. Hinweis

Aufgrund neuer Techniken könnte an der Anlage ein übergeordneter Sicherheitsrechner nachgerüstet werden. Durch diese Nachrüstung würde die Sicherheit der Anlage erhöht.

Die Bühnentechnischen Einrichtungen wie Entrauchung, Brandmeldeanlage, Gitterroste des Schnürbodens waren nicht Gegenstand der Prüfung.

Der Zug 1 ist ohne Funktion.

Geschäftsfeld Förder- und
Maschinentechnik, Aufzüge

Der Sachverständige
(ermächtigt nach GUV 6.19 BGV C1)

Dipl.-Ing. Hans Küpper